

# Rémission du prédiabète et du DT2 : données actuelles, stratégies et perspectives cliniques

Dr Josep Iglesias-Grau

Cardiologue Clinicien-Chercheur en prévention cardiovasculaire

Chercheur-Boursier clinicien FRQ J1

Professeur adjoint de clinique au Département de médecine, Université de Montréal

Professeur accrédité au Département de Nutrition, Université de Montréal

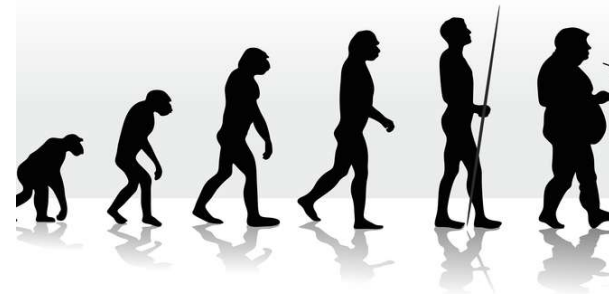


# Sans conflits d'intérêts

Chaque personne devrait disposer des conditions sociales nécessaires ainsi que d'un plan pour réduire son risque de maladie cardiovasculaire.

## OBJECTIFS DE LA CONFÉRENCE

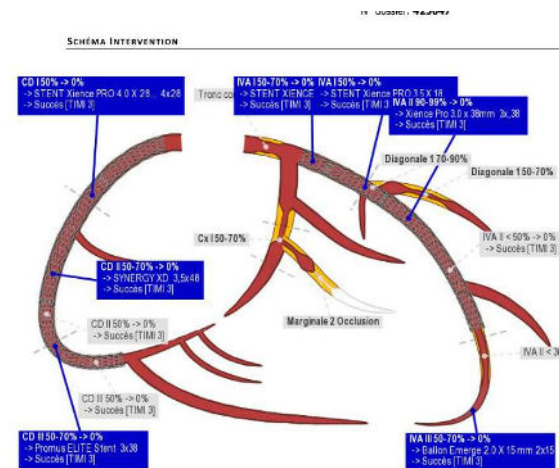
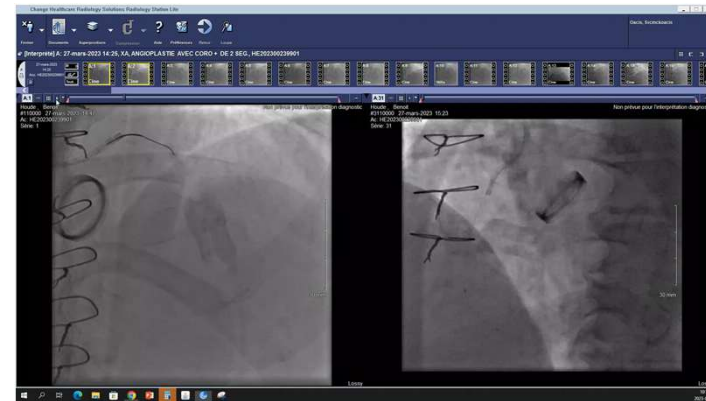
- Faire le point sur l'état actuel des connaissances concernant la rémission du prédiabète et du diabète de type 2;
- Décrire les données scientifiques sur les facteurs qui sont associés à la rémission;
- Discuter du rôle du médecin, de l'infirmière, du nutritionniste, du kinésologue et du patient partenaire dans une démarche de rémission;
- Identifier les principaux freins et leviers à l'intégration d'une approche orientée vers la rémission en milieu réel;
- Réfléchir à la place de la rémission en tant que cible clinique dans une approche moderne de la prévention cardiométabolique.





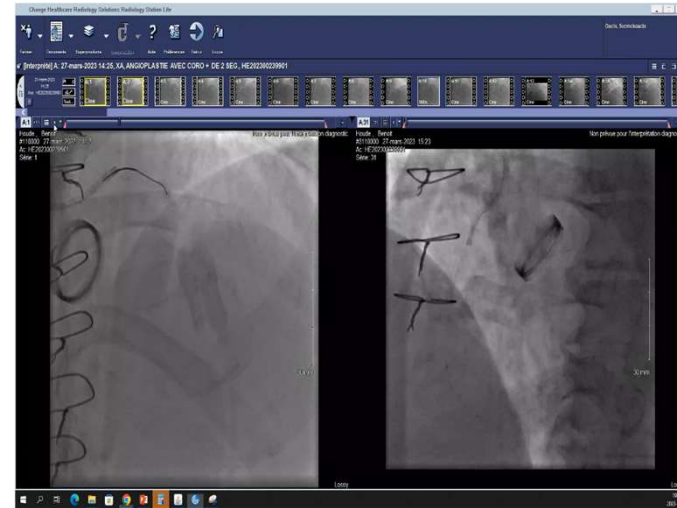
## CAS CLINIQUE: M. Hernandez, 51 ans

- NSTEMI Killip 1, troponines 52
- Bentall mécanique pour Bicuspidie aortique + dilatation racine (2015)
- Rx: Irbesartan 150mg + coumadin
- Ø AF C.I. Tabagisme occasionnel jeune
- Ø autres FRCV connus
- Écho: FEVG N, prothèse fonctionnelle
- HDL 0,7 mmol/L
- TGS 2,9 mmol/L
- **LDL 2,8 mmol/L**
- Non-HDL 4,1 mmol/L
- HbA1c 5,9%
- CRP-hs 2,1 mg/dl



## CAS CLINIQUE: M. Hernandez, 51 ans

- NSTEMI Killip 1, troponines 52
- Bentall mécanique pour BAV + dilatation
- Ø AF C.I. Tabagisme occasionnel jeune
- Ø FRCV connus
- Rx: Irbesartan 150mg + coumadin
- Écho: FEVG N, prothèse fonctionnelle
- HDL 0,7 mmol/L
- TGS 2,9 mmol/L
- LDL 2,8 mmol/L
- Non-HDL 4,1 mmol/L
- HbA1c 5,9%
- CRP-hs 2,1 mg/dl



- ASA + Clopidogrel 75 mg + coumadin
- Irbesartan 150mg
- Atorvastatine 80mg
- Colchicine 0,6mg die
- Pantoloc 40mg



## Marqueurs cliniques et métaboliques d'un profil cardiométabolique à risque



- Poids 91 kg (**IMC 31.5 kg/m<sup>2</sup>**)
- Masse grasse 31kg (**34%**)
- Masse squelettique 26kg (**29%**)
- Tour Taille **112 cm**
- Graisse Viscérale **5,9 L**

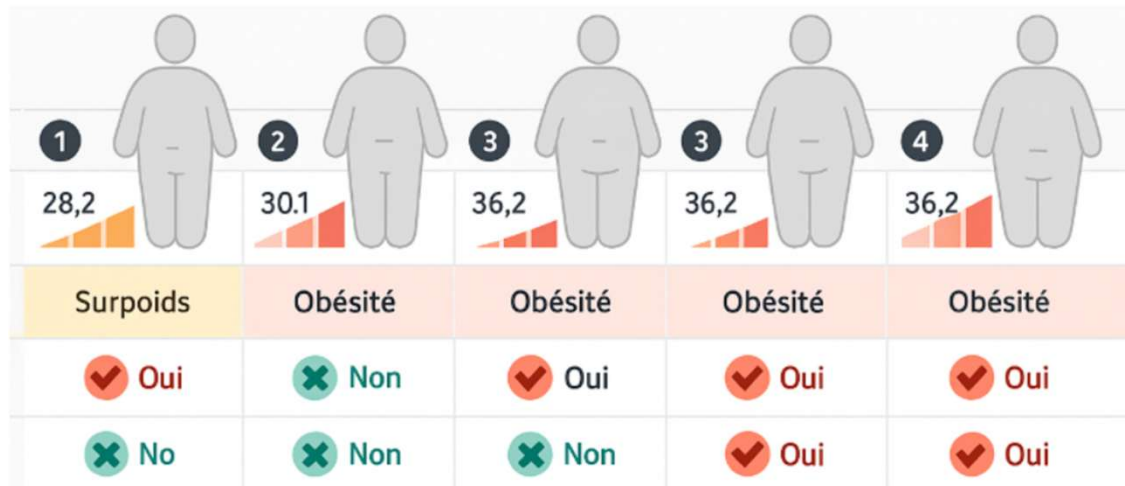


- **Ø exercice**
- **12 jour assis**
- **7,7 METs (84% théorique)**
- **Predimed: 6/14**
- **Cuisine pas**
- **45% Groupe Nova 4**
- **Fenêtre: 6.30am à 22h**
- **LDL 1,4 (Rx); HDL 0,8; TGS 2,5.**
- **HbA1c: 5,9%**
- **Glycémie à jeûne 5,6 mmol/L**
- **Insuline à jeûne 223 pmol/L**
- **HOMA-IR: 9,3**
- **ALT 48, AST 25**
- **% graisse hép. estimée: 7%**





## Définition d'obésité (Lancet, 2025)



Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, et coll. *Definition and diagnostic criteria of clinical obesity*. Lancet Diabetes Endocrinol. 2025 Jan. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(24\)00316-4](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(24)00316-4)

## CAS CLINIQUE: M. Hernandez, 51 ans



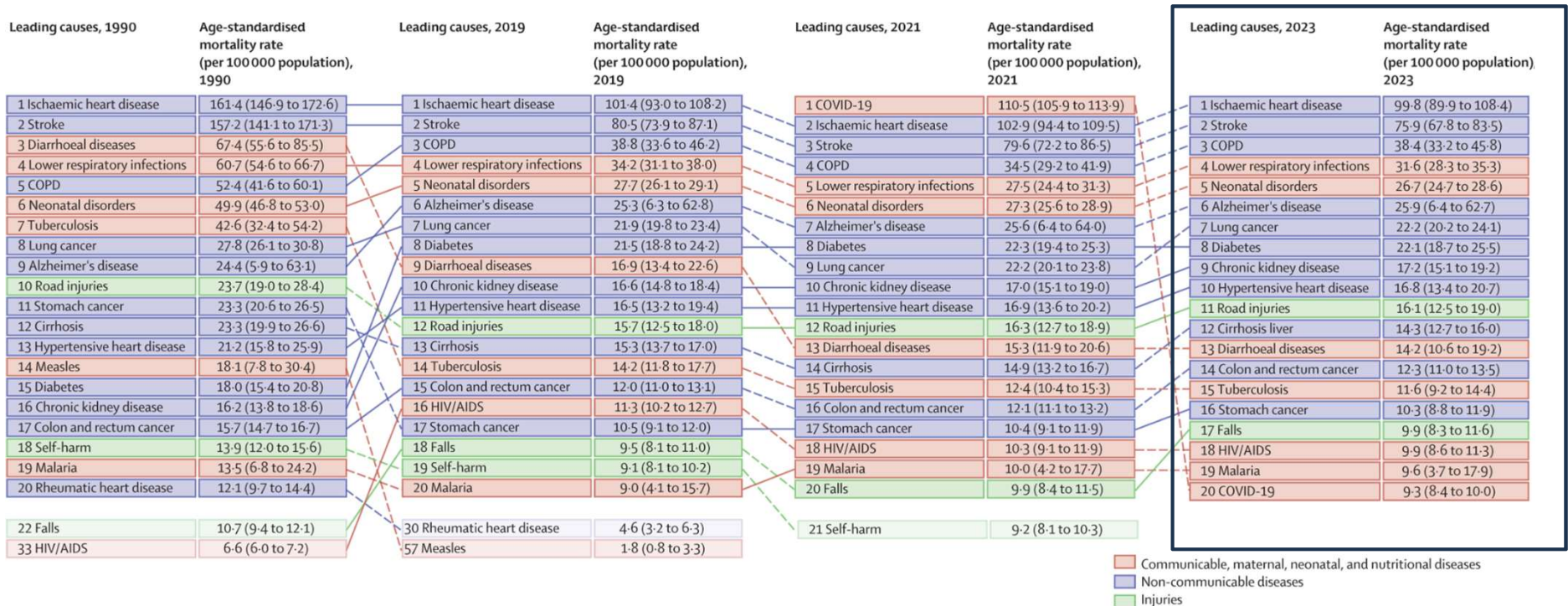
- Poids 91 kg (IMC 31.5 kg/m<sup>2</sup>)
- Masse grasse 31kg (34%)
- Masse squelettique 26kg (29%)
- Tour Taille 112 cm
- Graisse Viscérale 5,9 L
- HTA



- Ø exercice
- 12 jour assis
- 7,7 METs (84% théorique)
- LDL 1,4 (Rx); HDL 0,8; TGS 2,5.
- HbA1c: 5,9%
- Glycémie à jeûne 5,6 mmol/L
- Insuline à jeûne 223 pmol/L
- Predimed: 6/14
- Cuisine pas
- 45% Groupe Nova 4
- HOMA-IR: 9,3
- ALT 48, AST 25
- Fenêtre: 6.30am à 22h
- % graisse hép. estimée: 7%



# La prévention : clé pour réduire les risques de maladies cardiovasculaires



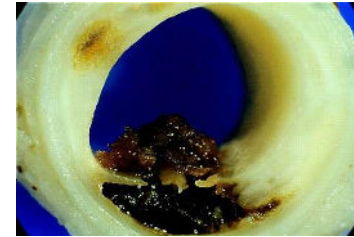
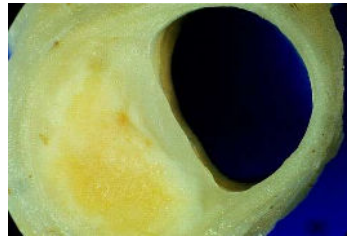
Les MCV sont la première cause de mortalité dans le monde.

Il est possible de prévenir la plupart des MCV en s'attaquant aux facteurs de risque



# L'athérosclérose et l'athéromatose : Des ennemis silencieux de la santé cardiovasculaire

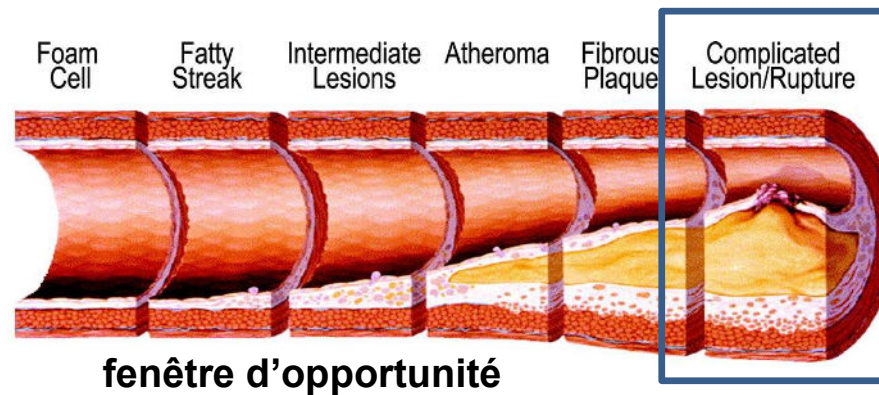
- Angine
- Angine instable
- Infarctus / crise cardiaque
- Insuffisance cardiaque
- Mort subite
- AVC



# La prévention : clé pour réduire les risques de maladies cardiovasculaires

Pourquoi  
prévenir?

- 1) Prévenir vaut mieux que guérir
- 2) Progression lente subclinique



# Pourquoi prévenir?

## 3) C'est largement faisable

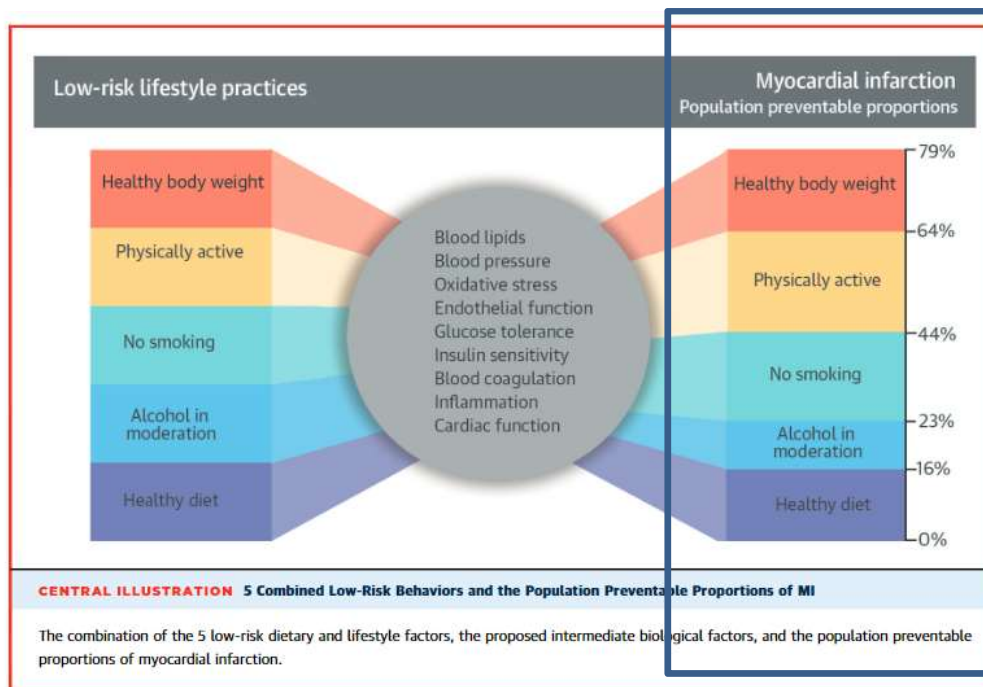
### ORIGINAL INVESTIGATIONS

#### Low-Risk Diet and Lifestyle Habits in the Primary Prevention of Myocardial Infarction in Men

A Population-Based Prospective Cohort Study

Agneta Åkesson, PhD, Susanna C. Larsson, PhD, Andrea Discacciati, MSc, Alicja Wolf, DMSc

- Cohorte 20.000 participants, 45-80 ans.
- Suivi 11 ans



- Presque 4 sur 5 crises cardiaques (79 %) pourraient être évitées grâce à un comportement à faible risque, combinant 5 facteurs.
- Cette combinaison de comportements sains, présente chez 1 % des participants

JACC, 2014. Akesson et al. Low-risk diet and lifestyle habits in the primary prevention of myocardial infarction in men



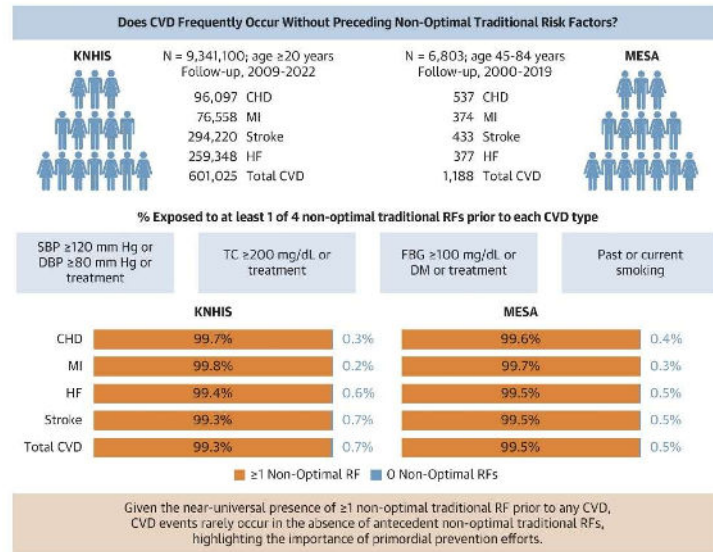
INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



# Pourquoi prévenir?

## 3) C'est largement faisable

### CENTRAL ILLUSTRATION: Very High Prevalence of Nonoptimal Traditional Risk Factors Prior to Cardiovascular Disease Events



Lee H, et al. JACC. 2025;86(14):1017-1029.

## Deux cohortes prospectives :

KNHIS (Corée, n = 9 341 100, suivi 2009-2022)

MESA (États-Unis, n = 6 803, suivi 2000-2019)

Adultes sans antécédent de MCAS, IC ou AVC

## 602 000 événements

Définition : FRCV ≥ 1 paramètre au-dessus du niveau optimal ou prise de Rx (TA ≥ 120/80 mm Hg, CT ≥ 5.2 mmol/L, G ≥ 5.6 mmol/L ou tabagisme)

## Résultats

1) La présence d'au moins 1 FRCV traditionnel était quasi universelle avant la survenue de MCAS.

**Les événements CV surviennent rarement en l'absence de facteurs de risque**

Lee H et al. Very High Prevalence of Nonoptimally Controlled Traditional Risk Factors at the Onset of Cardiovascular Disease. *J Am Coll Cardiol.* 2025 Oct 7;86(14):1017-1029. doi: 10.1016/j.jacc.2025.07.014. PMID: 41033739.

## DESCRIPTION DU PHÉNOMÈNE

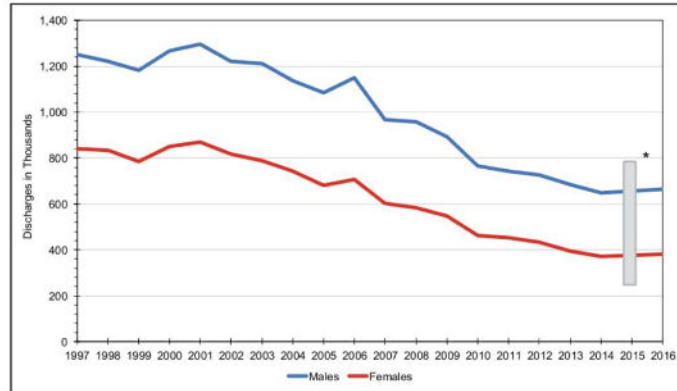
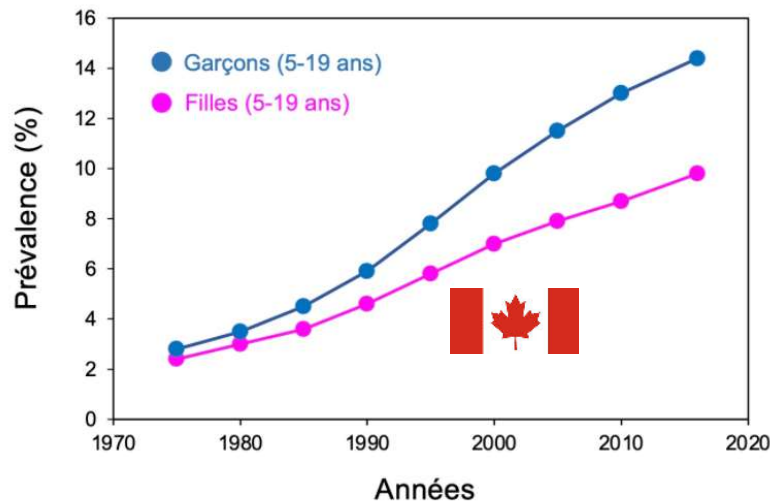
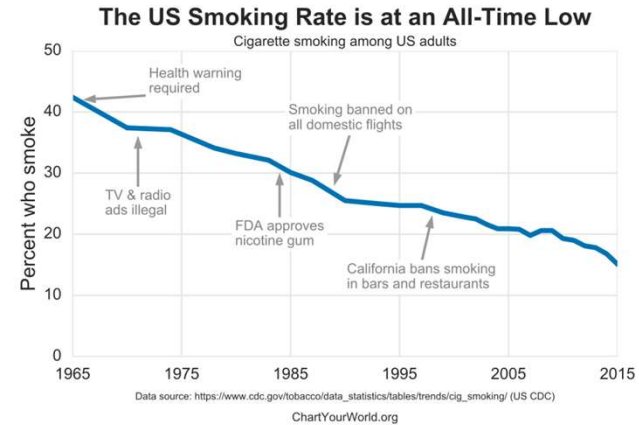
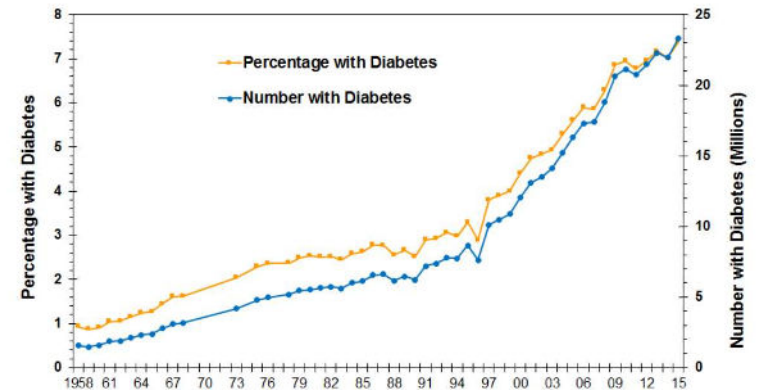


Chart 20-8. Hospital discharges for coronary heart disease by sex, United States (HCUP, 1997-2016).

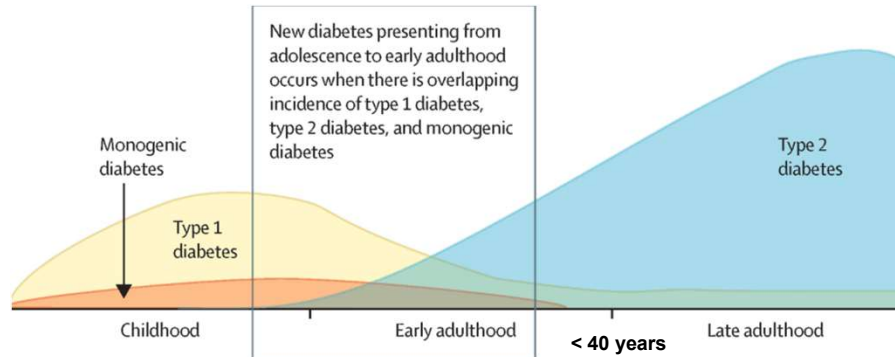


## Number and Percentage of U.S. Population with Diagnosed Diabetes, 1958-2015



En l'espace de quelques décennies, le diabète de type 2 est passé d'une maladie très peu fréquente à un enjeu majeur de santé, associé à un fardeau considérable de complications, de souffrance et de coûts humains

## Dimension du problème



	Early-onset type 2 diabetes	Type 1 diabetes	Monogenic diabetes
Age	<40 years	All ages	Typically <30 years
BMI	Usually living with overweight or obese, but not always; for example, in Asian ethnicities	Any weight possible	Any weight possible, but leaner BMI more common
C-peptide	Preserved	Low eventually, uninterpretable at diagnosis	Preserved
Pancreatic antibodies	Negative	Positive (usually)	Negative
Parental history of diabetes	One or both parents common	Less likely	One parent
Diabetic ketoacidosis	Unusual	Possible	Unusual

Chaque décennie de diagnostic plus précoce du DT2 est associée à une diminution de l'espérance de vie d'environ 3 à 4 ans.

Une personne de 50 ans atteinte de diabète présentait, en moyenne, une réduction de l'espérance de vie de 14 ans lorsque le diagnostic était posé à 30 ans, de 10 ans à 40 ans, et de 6 ans à 50 ans, par rapport à une personne sans diabète.

1. Managing early-onset type 2 diabetes in the individual and at the population level. **The LANCET June, 2025**
2. Life expectancy associated with different ages at diagnosis of type 2 diabetes in high-income countries: 23 million person-years of observation. **LANCET Oct 2023**

## Le diabète de type 2 - Résumé

Avant de 1950	Une maladie très peu fréquente (1%)
1950-2000	Une maladie <b>chronique</b> et <b>progressive</b> , de plus en plus fréquente, <b>chez les plus âgés</b> , nécessitant un nombre accru d'agents hypoglycémiants
(Actuellement)	Une maladie <b>chronique</b> et progressive, <b>aussi parmi les jeunes</b> ; nécessitant un nombre accru d'agents hypoglycémiants et cardioprotecteurs

Le DT2 est une des rares maladies qu'actuellement, nous nous résignons au fait qu'elle n'est pas guérissable.

## **SECTION 2**

**De la résistance à l'insuline → adiposité abdominale → diabète de type 2**

**Causes, conséquences et opportunités en prévention**

## Le diagnostic du diabète de type 2

<b>1979</b>	Premières lignes directrices américaines: National Diabetes Data Group (NDDG)
<b>1997</b>	<p><b>Table 3—Criteria for the diagnosis of diabetes mellitus</b></p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Symptoms of diabetes plus casual plasma glucose concentration <math>\geq 200</math> mg/dl (11.1 mmol/l). Casual is defined as any time of day without regard to time since last meal. The classic symptoms of diabetes include polyuria, polydipsia, and unexplained weight loss.</li><li>or</li><li>2. FPG <math>\geq 126</math> mg/dl (7.0 mmol/l). Fasting is defined as no caloric intake for at least 8 h.</li><li>or</li><li>3. 2hPG <math>\geq 200</math> mg/dl during an OGTT. The test should be performed as described by WHO (2), using a glucose load containing the equivalent of 75-g anhydrous glucose dissolved in water.</li></ol> <hr/> <p>In the absence of unequivocal hyperglycemia with acute metabolic decompensation, these criteria should be confirmed by repeat testing on a different day. The third measure (OGTT) is not recommended for routine clinical use.</p>

## Le diagnostic du DT2

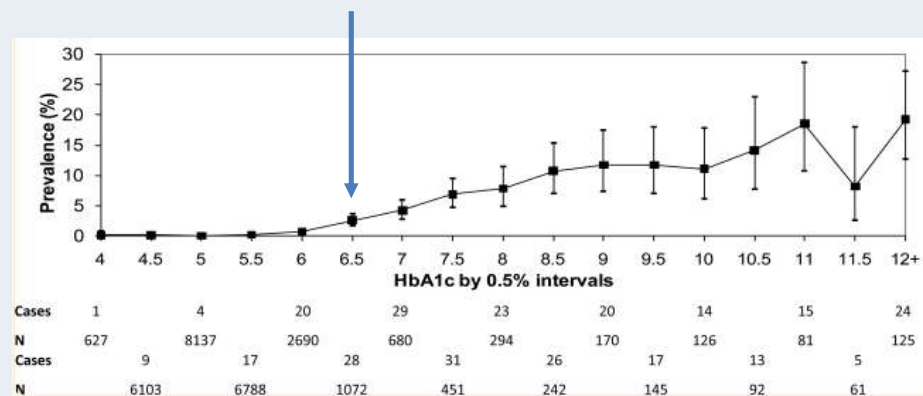
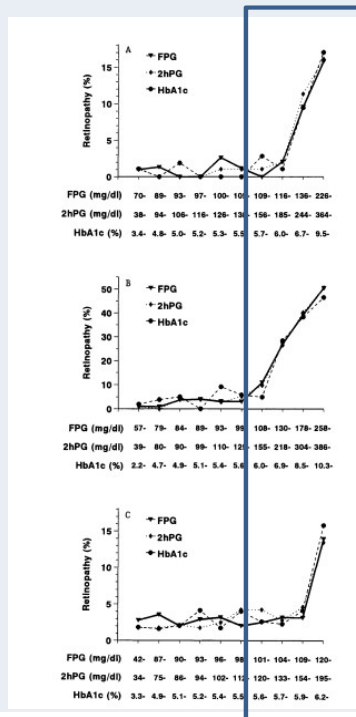
<p><b>1979</b></p>	<p>Premières lignes directrices américaines: National Diabetes Data Group (NDDG)</p>
<p><b>1997</b></p>	<p>Table 3—Criteria for diagnosis of diabetes mellitus</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Symptomatic hyperglycemia: casual plasma glucose ≥ 11.1 mmol/L (200 mg/dl) (11.1 mmol/L). Casual is defined as not fasting and without symptoms of hyperglycemia.</li> <li>2. FPG ≥ 126 mg/dl (7.0 mmol/L) or 2hPG ≥ 200 mg/dl (11.1 mmol/L) (2), using a glucose solution dissolved in water.</li> </ol> <p>In the absence of symptoms, the diagnosis should be confirmed by a second test on a different day.</p> <p><b>HbA<sub>1c</sub> measurement is not currently recommended for diagnosis of diabetes, although some studies have shown that the frequency distributions for HbA<sub>1c</sub> have characteristics similar to those of the FPG and the 2hPG. Moreover, these studies have defined an HbA<sub>1c</sub> level above which the likelihood of having or developing macro- or microvascular disease rises sharply (Fig. 2) (129–132). Furthermore,</b></p>

## Le diagnostic du DT2

2010

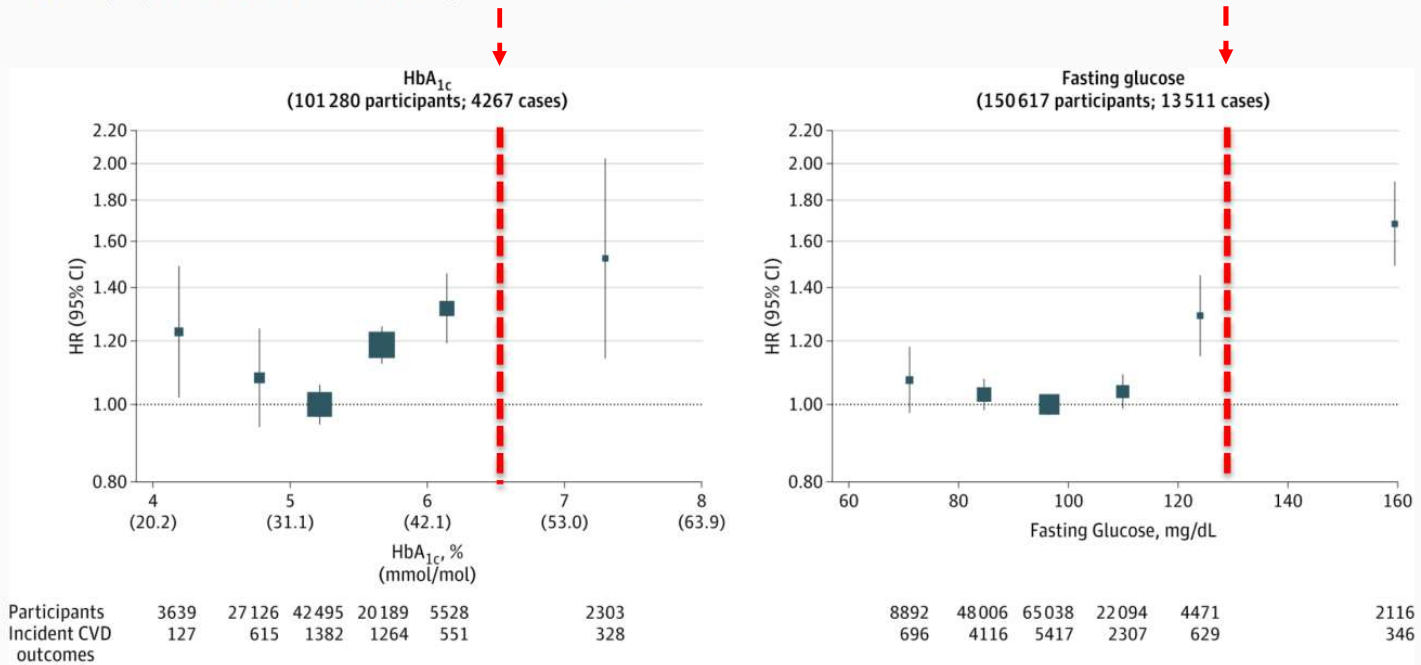
American Diabetes Association: **HbA1c  $\geq 6.5\%$**

→ prévalence **rétinopathie** augmente de façon linéaire (microvasculaire)



## HbA1c et complications macrovasculaires: La maladie coronarienne commence tôt et à une valeur d'HbA1c inférieure au seuil de diagnostic

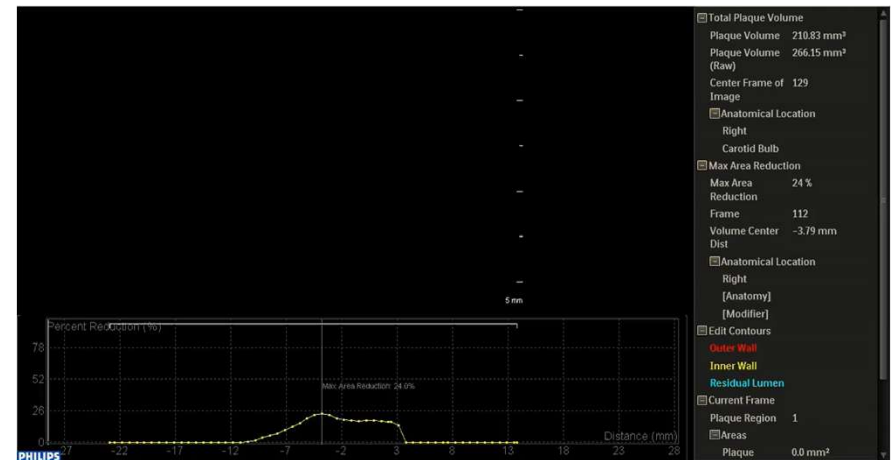
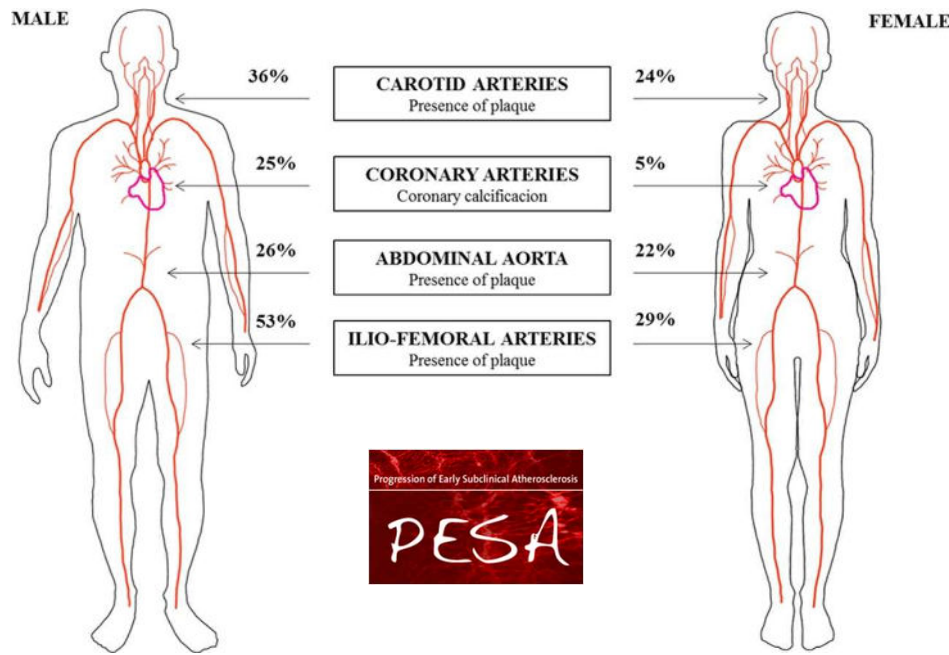
JAMA. 2014;311(12):1225-1233. doi:10.1001/jama.2014.1873



## Athérosclérose subclinique et HbA1c (2DVUS, 3DVUS, Aorte, CAC)

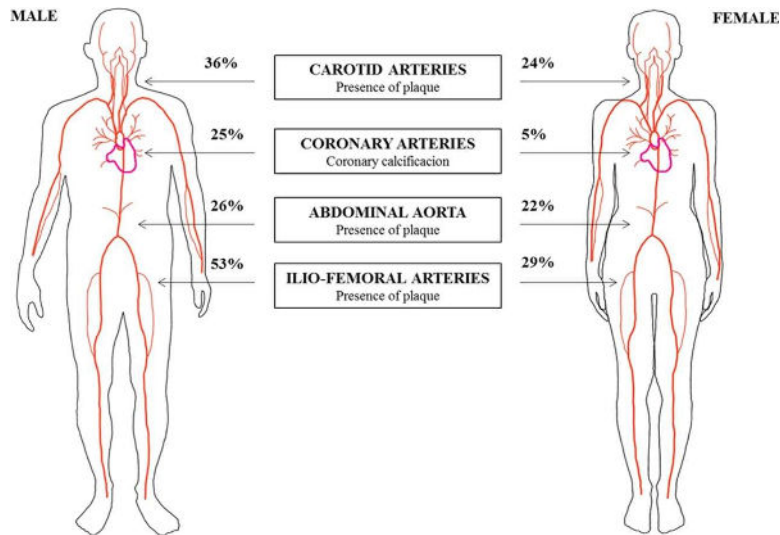
Âge 45 ans (40-55)  
Prévention primaire

Caractériser début l'athérosclérose en prévention primaire, et les facteurs associés



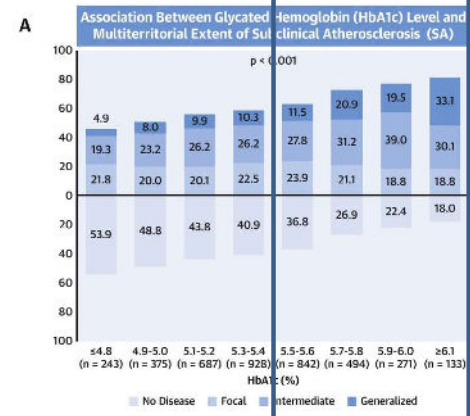
## Athérosclérose subclinique et HbA1c (2DVUS, 3DVUS, Aorte, CAC)

N = 4181, Âge 40-55 ans  
Prévention primaire



L. Fernandez-Friera, V.Fuster et al., *Circulation*, 2015.  
The PESA (Progression of Early Subclinical Atherosclerosis) Study

### CENTRAL ILLUSTRATION: Association Among Glycated Hemoglobin, Risk Factors, and Subclinical Atherosclerosis

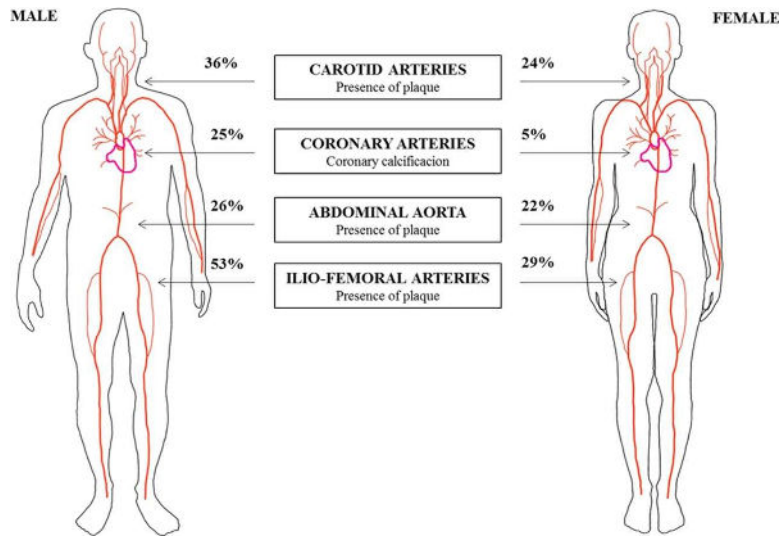


HbA1c <math>< 6,5\%</math>

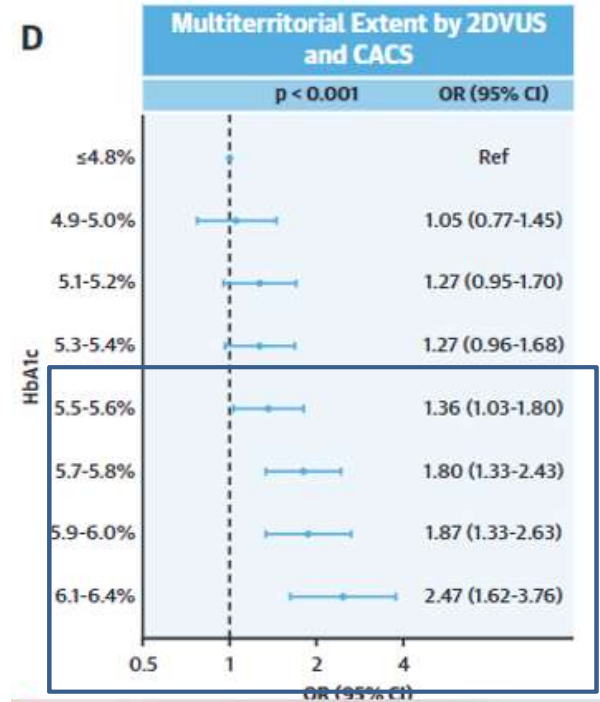
X. Rossello, V.Fuster et al., *JACC*, 2021.  
Glycated Hemoglobin and Subclinical Atherosclerosis in People Without Diabetes

## Athérosclérose subclinique et HbA1c (2DVUS, 3DVUS, Aorte, CAC)

N = 4181, Âge 40-55 ans  
Prévention primaire

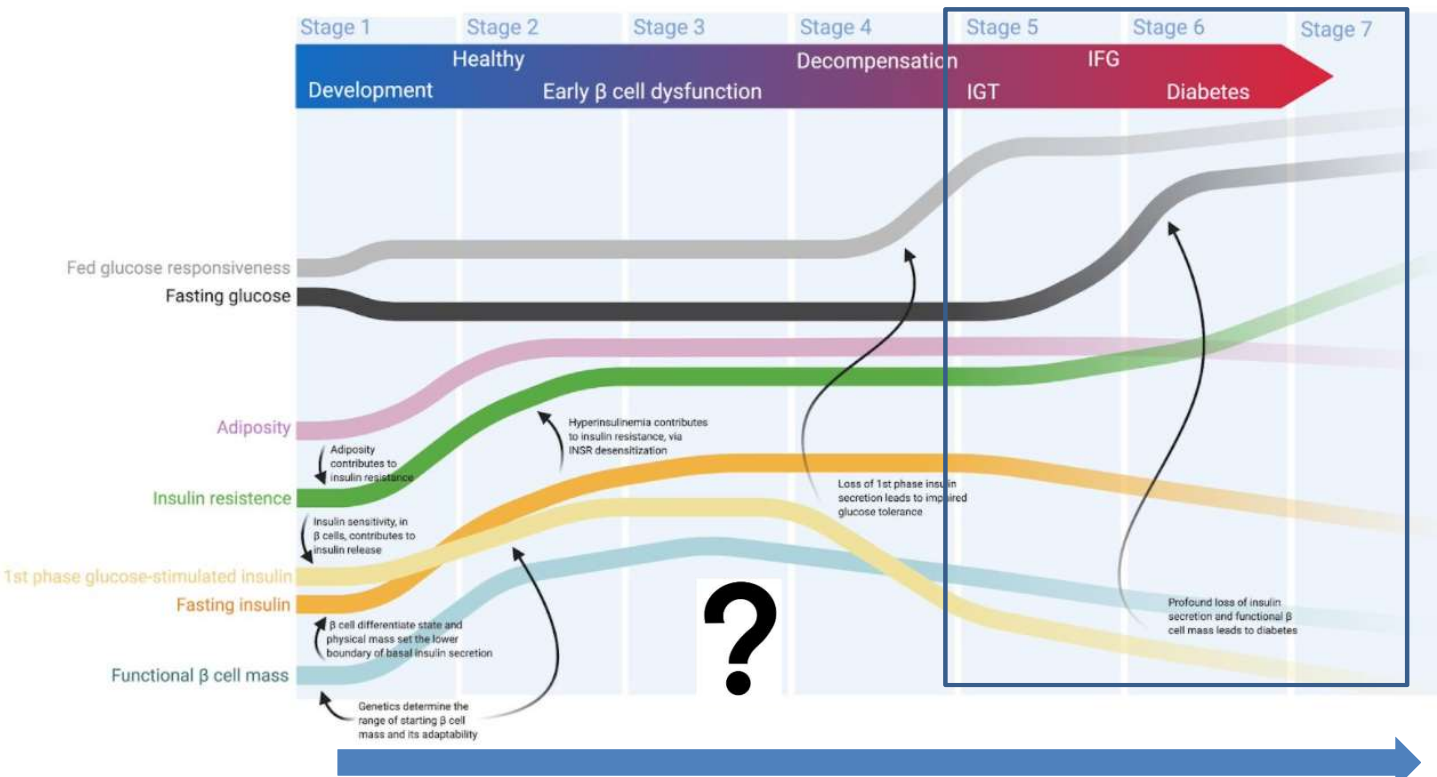


L. Fernandez-Friera, V.Fuster et al., *Circulation*, 2015.  
The PESA (Progression of Early Subclinical Atherosclerosis) Study



X. Rossello, V.Fuster et al., *JACC*, 2021.  
Glycated Hemoglobin and Subclinical Atherosclerosis in People Without Diabetes

# Hyper-insulinémie et dysfonctionnement des cellules B à travers du **continuum** insulino-résistance - préDB - T2D



Le dosage de glucose seul est peu informatif pendant long temps puisqu'un taux normal de glucose peut être associé à une augmentation de l'insuline

Pourquoi réagissons-nous si tard?

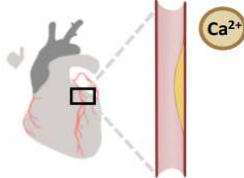
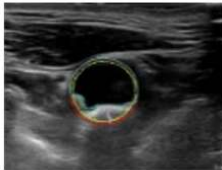
## Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CACS)

### Imaging

2DVUS  
2DVUS  
CACs

n = 3741  
45 ± 4 years  
61% males  
HbA1c < 6%  
SCORE2: 2%

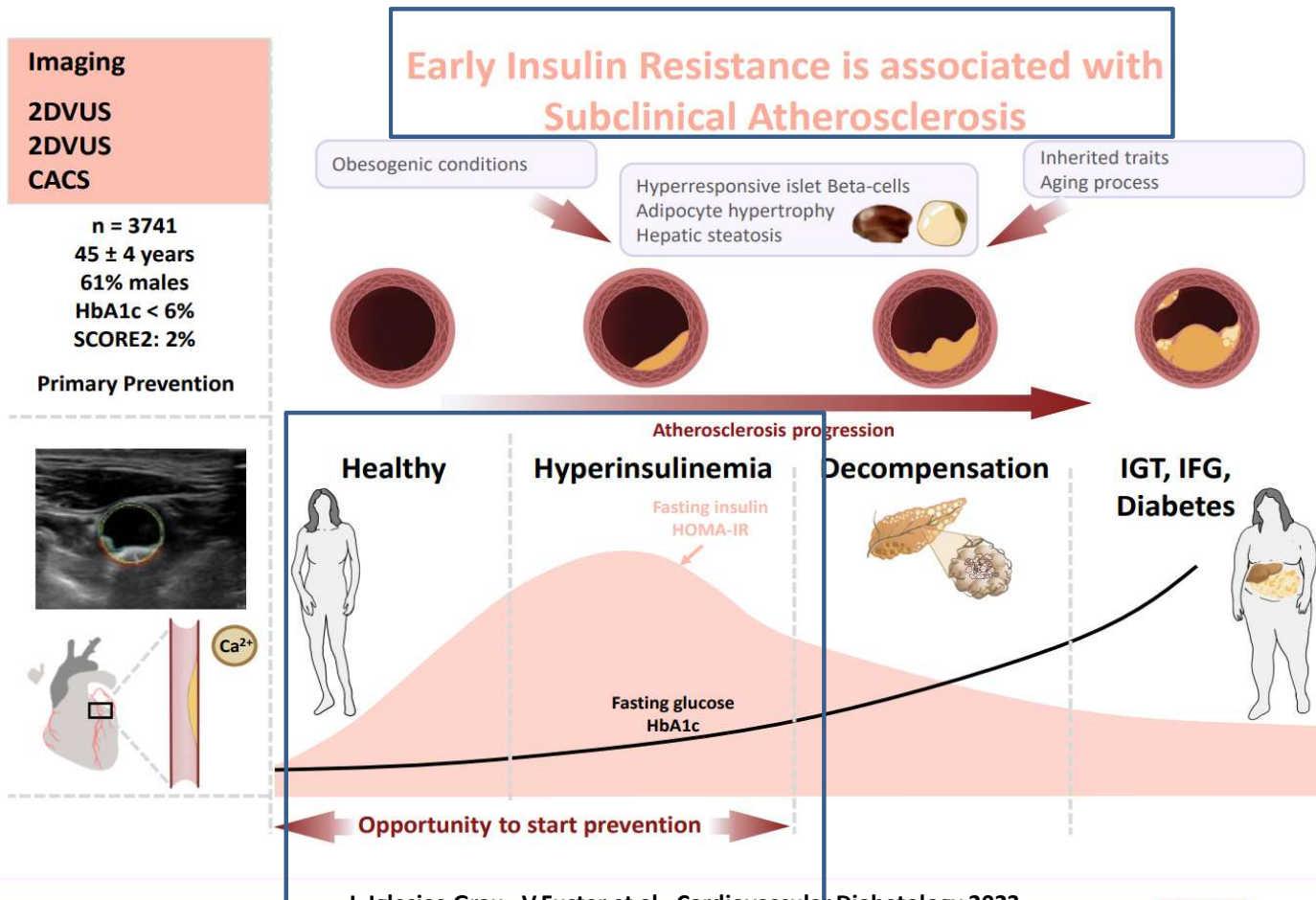
### Primary Prevention



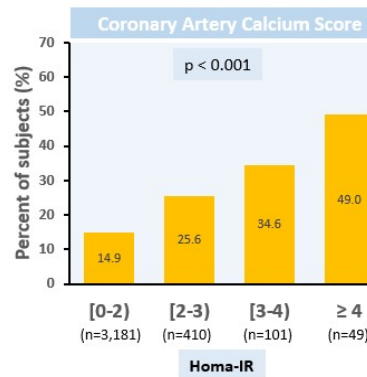
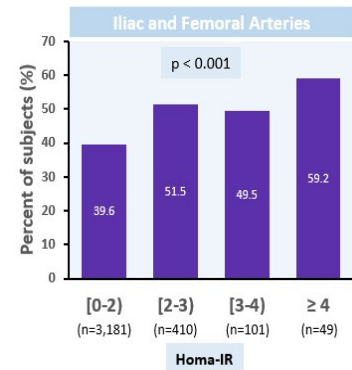
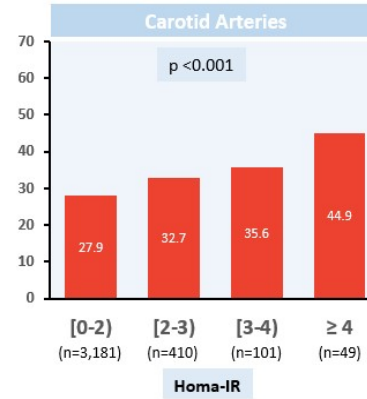
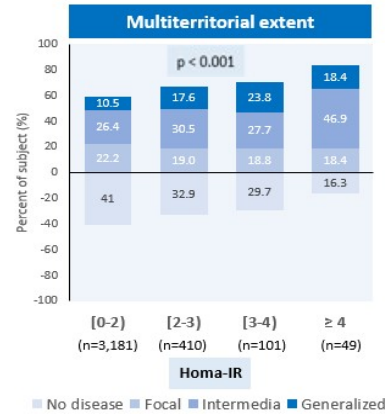
$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{insuline à jeun (pmol/L)} \times \text{glycémie à jeun (mmol/L)}}{135}$$

Une insuline à jeun de 30 mUI/L est nécessaire pour qu'un individu en bonne santé maintienne une glycémie à jeun de 4,5 mmol/L, ce qui se traduit par un HOMA-IR = 1.

# Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)



## Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)



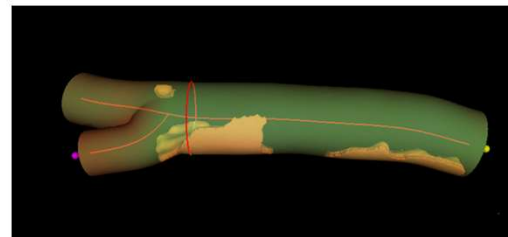
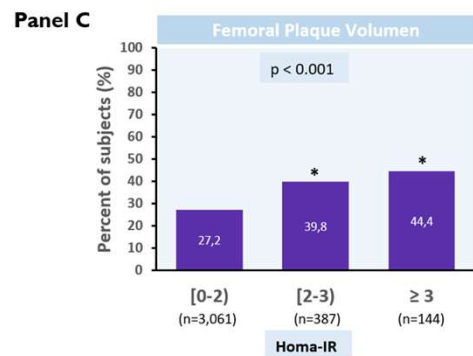
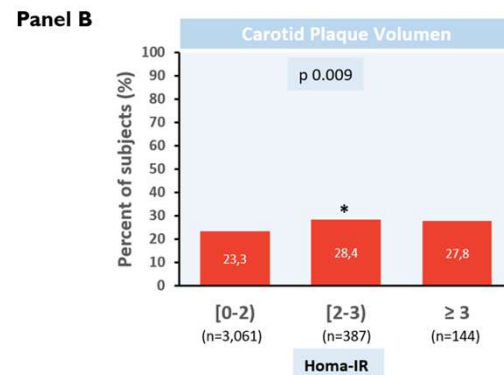
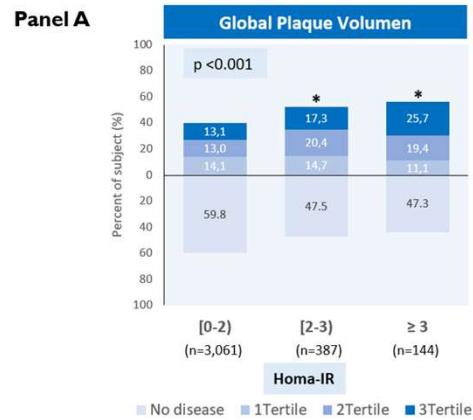
J. Iglesias-Grau, V.Fuster et al., Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol* 22, 350 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL

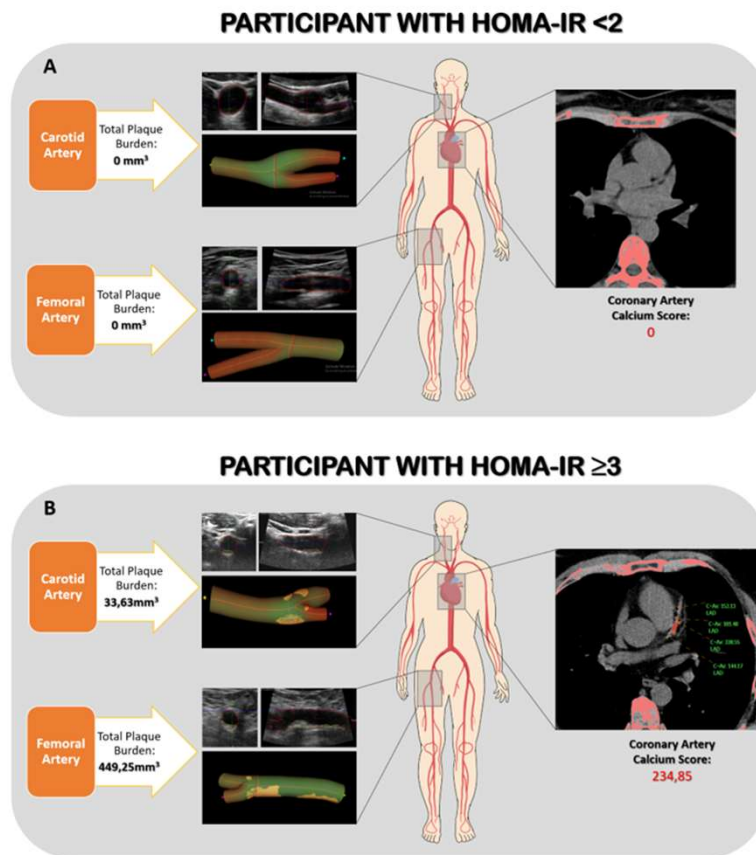
UNIVERSITÉ  
de Montréal

## Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)



Iglesies-Grau, J., Garcia-Alvarez, A., Oliva, B. et al. Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol Dec 2023*. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>

## Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)



Après ajustement pour les principaux FRCV et les niveaux d'HbA1c, des valeurs de HOMA-IR ≥ 3 étaient associées à:

**Une atteinte d'athéroscléreuse sous-clinique multi-territoriale :**

**OR = 1,41** (IC95 % : 1,01 – 1,95 ; p = 0,041)

**Un score calcique coronaire (CACs) > 0 :**

**OR = 1,74** (IC95 % : 1,20 – 2,54 ; p = 0,004), comparativement au groupe de référence avec HOMA-IR < 2.

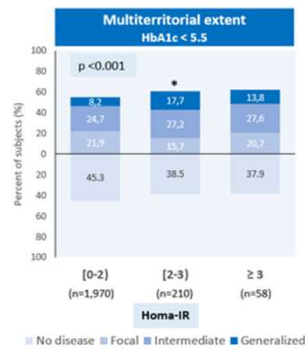
J. Iglesias-Grau , V.Fuster et al., Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol* 22, 350 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>

# Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)

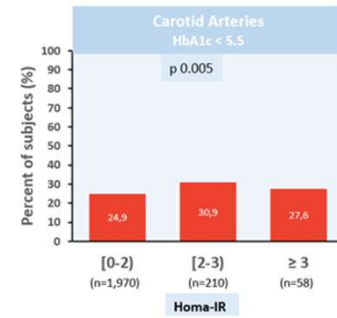
## HbA1c <5.5% (below the median)

## HbA1c ≥5.5% (above the median)

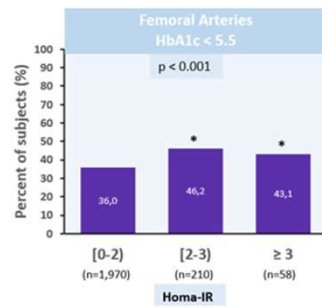
Panel A



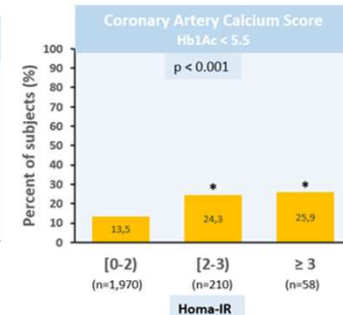
Panel B



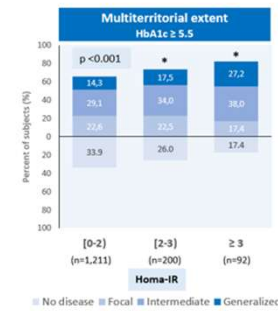
Panel C



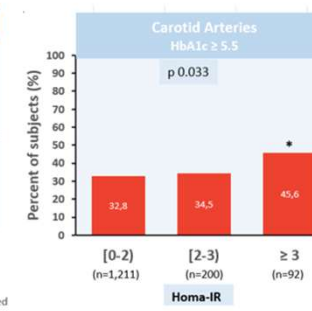
Panel D



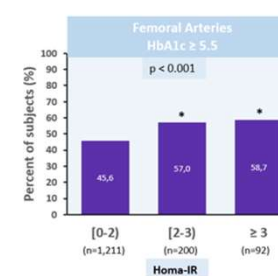
Panel A



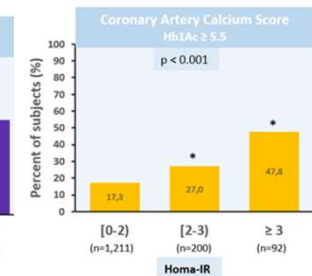
Panel B



Panel C



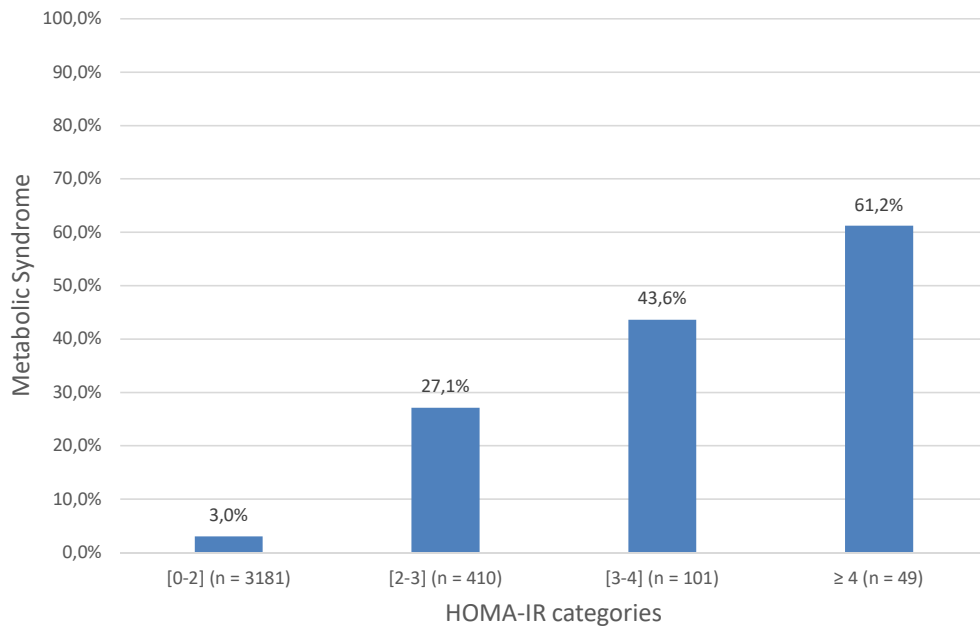
Panel D



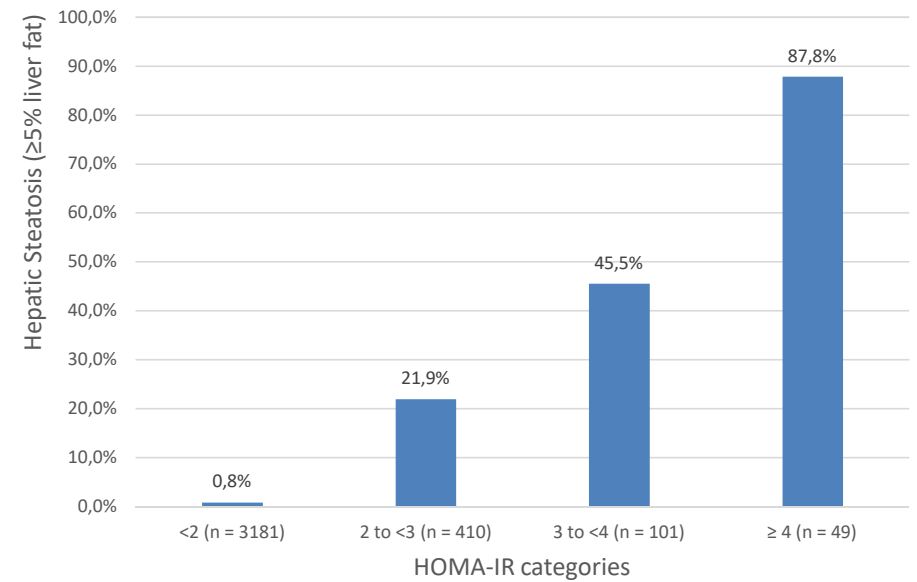
J. Iglesias-Grau, V.Fuster et al., Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol* 22, 350 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>

## Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)

### HOMA-IR and Metabolic Syndrome



### HOMA-IR and Hepatic Steatosis



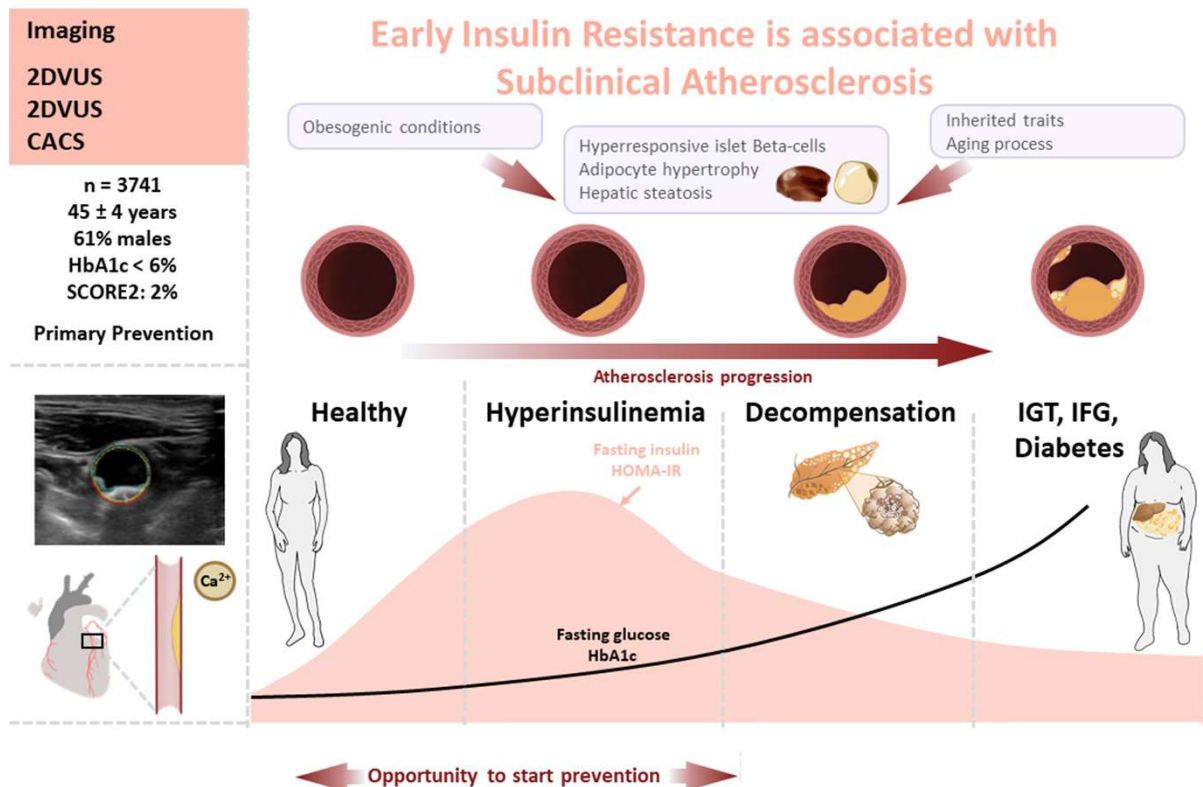
J. Iglesias-Grau, V.Fuster et al., Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol* **22**, 350 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



## Athérosclérose subclinique et R. à l'Insuline précoce (2DVUS, 3DVUS, CAC)



### CONCLUSIONS

- 1) Le HOMA-IR, une mesure simple en pratique clinique, a permis d'identifier, parmi des individus à faible risque avec une glycémie normale, ceux qui présentaient une charge plus élevée d'athérosclérose sous-clinique.
- 2) Mesure susceptible de faciliter la mise en œuvre précoce de stratégies de prévention cardiovasculaire primaire.

J. Iglesias-Grau, V. Fuster et al., Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol* 22, 350 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>

Research | [Open access](#) | Published: 19 December 2023

# Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis

[Josep Iglesias-Grau](#), [Ana Garcia-Alvarez](#), [Belén Oliva](#), [Guiomar Mendieta](#), [Inés García-Lunar](#), [José J. Fuster](#), [Ana Devesa](#), [Cristina Pérez-Herreras](#), [Antonio Fernández-Ortiz](#), [Ramon Brugada](#), [Borja Ibanez](#), [Rodrigo Fernandez-Jimenez](#) & [Valentin Fuster](#)

[Cardiovascular Diabetology](#) **22**, Article number: 350 (2023) | [Cite this article](#)

11k Accesses | 16 Citations | 81 Altmetric | [Metrics](#)

This article is in the 97<sup>th</sup> percentile (ranked 10,528<sup>th</sup>) of the 421,012 tracked articles of a similar age in all journals and the 97<sup>th</sup> percentile (ranked 2<sup>nd</sup>) of the 67 tracked articles of a similar age in *Cardiovascular Diabetology*



VIE PROFESSIONNELLE

## INSULINÉMIE À JEUN CHEZ LES NORMOGLYCÉMIQUES

UN INDICATEUR POTENTIEL D'ATHÉROSCLÉROSE SUBCLINIQUE

ÉLYANTHE NORD

Un test simple, l'insulinémie à jeun, permettrait de détecter en prévention primaire les patients normoglycémiques les plus susceptibles d'être atteints d'une athérosclérose subclinique, vient de montrer un cardiologue montréalais.



Une importante athérosclérose subclinique peut être présente chez des patients totalement normoglycémiques. Elle peut se développer avant les premiers signes du diabète, avant le prédiabète et avant même la hausse de la glycémie à jeun. Heureusement, il est possible de repérer les patients les plus susceptibles d'être touchés. Un simple test suffit : l'insulinémie à jeun, explique le **D<sup>r</sup> Josep Iglesias-Grau**, cardiologue à l'Institut de Cardiologie de Montréal.

Tous les participants avaient eu une mesure du score calcique coronaire ainsi qu'une échographie en deux ou en trois dimensions des carotides, des artères fémorales et de l'aorte abdominale. Les chercheurs de l'étude PESA voulaient détecter la présence d'une éventuelle athérosclérose subclinique et en établir l'importance et l'étendue.

Les résultats se sont révélés surprenants. Presque 60 % des sujets étaient atteints à différents degrés d'une athérosclérose subclinique. « Même s'il s'agissait de personnes présentant un faible risque cardiovasculaire, certaines avaient une athérosclérose considérable affectant différents territoires vasculaires », affirme le **D<sup>r</sup> Iglesias-Grau**.

### L'INDICE HOMA-IR

Le cardiologue a alors évalué l'association entre l'importance de l'athérosclérose et l'indice HOMA-IR (homeostatic model assessment of insulin resistance index) des sujets. Il s'agit d'un indicateur de la résistance précoce à l'insuline. Sa formule, très simple, repose notamment sur l'insulinémie à jeun :

$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{glycémie à jeun (mmol/l)} \times \text{insulinémie à jeun (pmol/l)}}{135}$$

Une insulinémie et une glycémie normales donnent un indice de 1. À partir de 2, l'insulinorésistance commence. Un indice

**J. Iglesias-Grau, V. Fuster et al.**, Early insulin resistance in normoglycemic low-risk individuals is associated with subclinical atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol* **22**, 350 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02090-1>



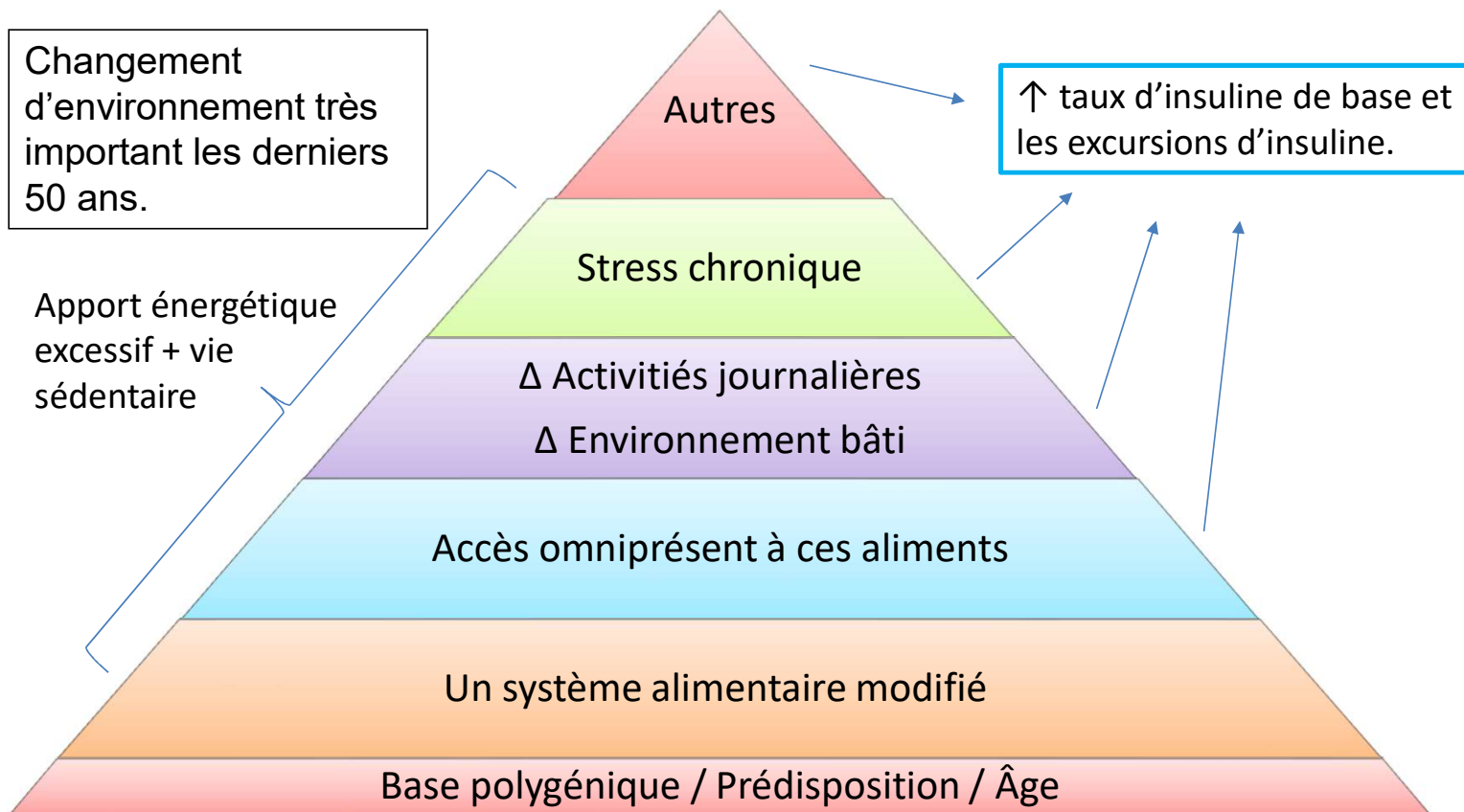
INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL

UNIVERSITÉ  
de Montréal

### **Section 3**

**Quels facteurs ont contribué à cette situation ?**

## Le DT2 ... comment en sommes-nous arrivés là?



## Facteurs de risque croissants pour les maladies cardiométaboliques

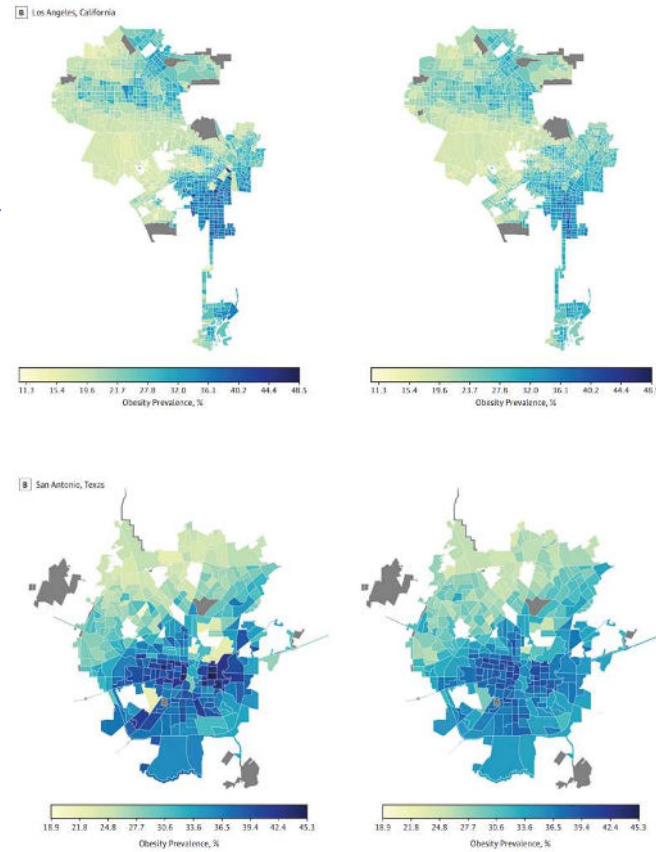
La façon dont nous construisons les villes a un impact profond sur la santé.



## Prédictivité de l'IMC à Los Angeles et San Antonio sur la base de la planification urbaine

Étude publiée en 2018  
avec un modèle  
d'apprentissage  
profond

Prévalence  
actuelle de  
l'obésité

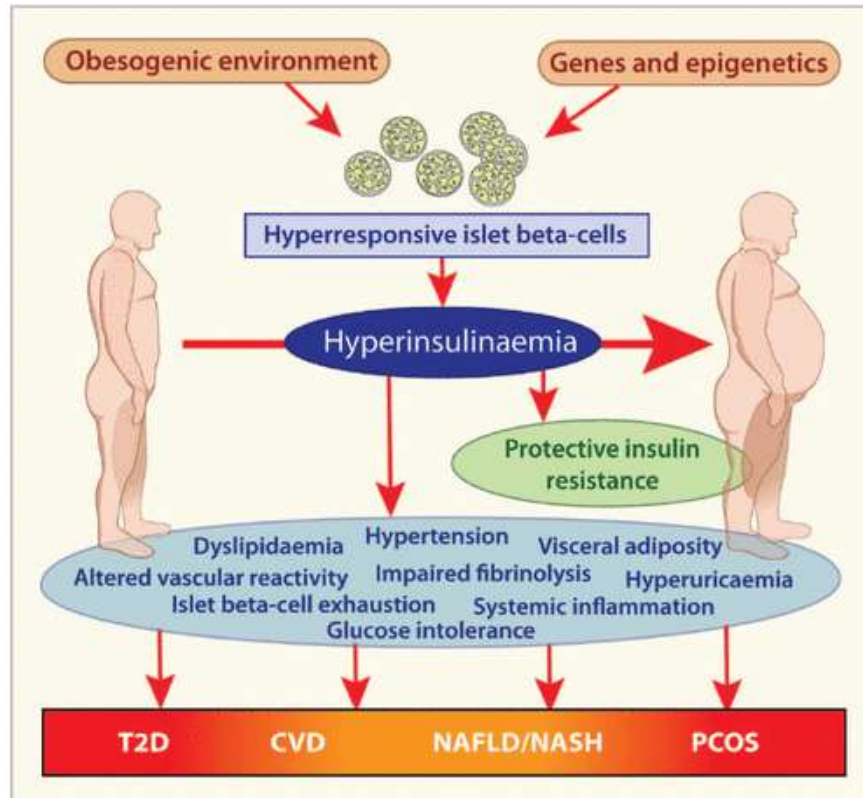


Estimations % obésité  
basées sur des  
caractéristiques de  
l'environnement urbain  
extraites d'images satellite

(présence de parcs, d'autoroutes, de rues  
vertes, de passages piétons, de divers types  
d'habitations)

Use of Deep Learning to Examine the Association of the Built Environment With Prevalence of Neighborhood Adult Obesity, **JAMA, 2018**

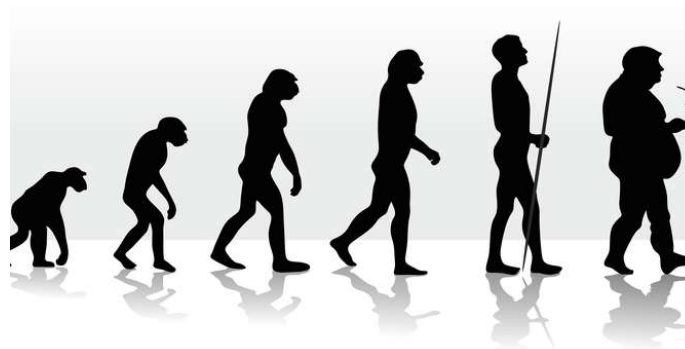
## RÉSISTANCE À L'INSULINE → UN FACTEUR PROTECTEUR?

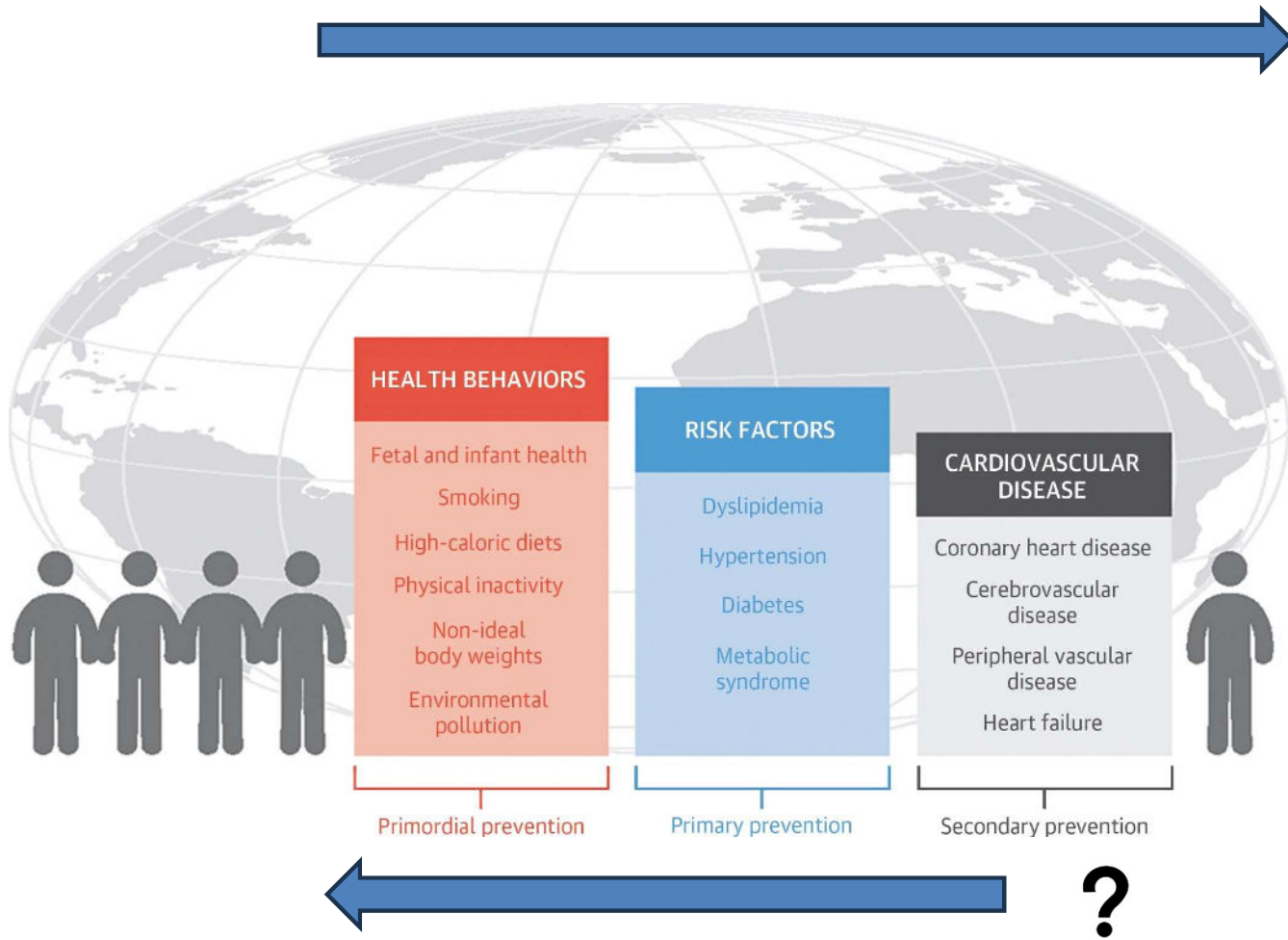


Réponse adaptative protectrice face à un environnement métabolique défavorable, susceptible de se décompenser progressivement vers une résistance chronique à l'insuline, une hyperréactivité  $\beta$ -cellulaire, puis un épuisement fonctionnel.

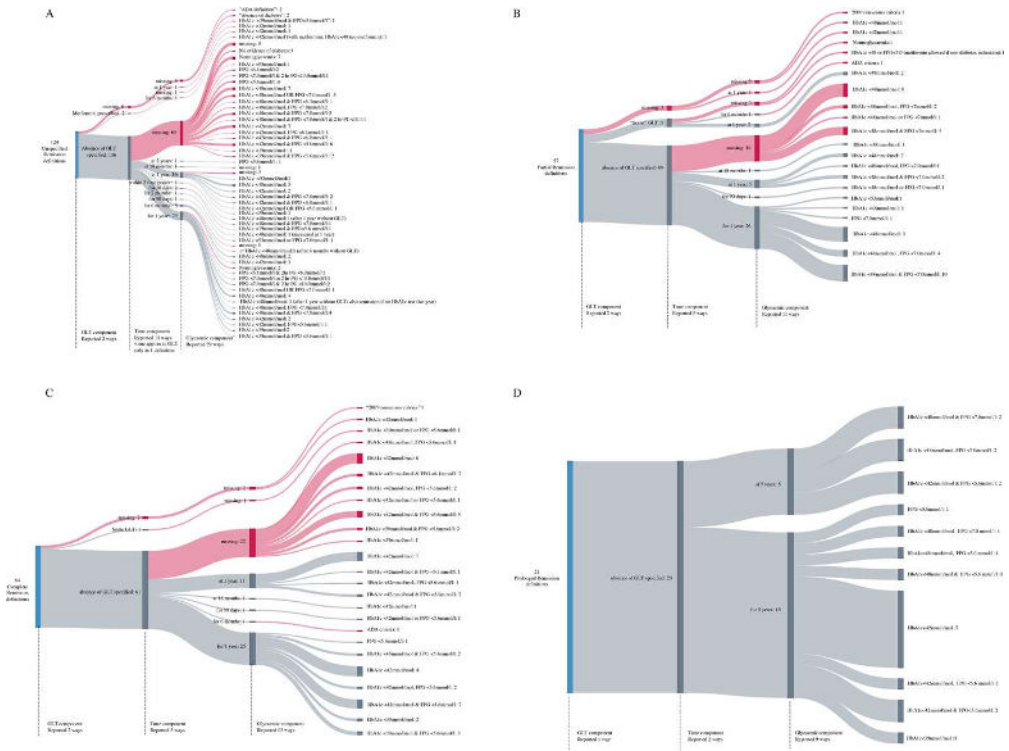
## Section 4

Si la résistance à l'insuline, le prédiabète, le diabète de type 2 et l'excès d'adiposité, constituent des conditions largement évitables, dont, sur une prédisposition, l'émergence est fortement modulée par l'environnement et les déterminants sociaux...**sont-elles réversibles?**





# La rémission du diabète: Définition



4 databases: MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library, and CINAHL

↓

ad 2020

↓

178 études  
>90 définitions différentes

↓

90% chirurgie bariatrique

# La rémission du diabète: Définition



Août  
2021

American Diabetes Association Publications

Search... Diabetes Ca

## Diabetes Care

Current ▾ Browse ▾ Info & About ▾ Podcasts ▾ Su

Volume 44, Issue 10  
October 2021

CONSENSUS REPORT | AUGUST 30 2021  
**Consensus Report: Definition and Interpretation of Remission in Type 2 Diabetes** ✓

Matthew C. Riddle ; William T. Cefalu; Philip H. Evans; Hertzfel C. Gerstein ; Michael A. Nauck ; William K. Oh; Amy E. Rothberg; Carel W. le Roux ; Francesco Rubino ; Philip Schauer; Roy Taylor ; Douglas Twenelour

[Check for updates](#)

Corresponding author: Matthew C. Riddle, [riddlem@ohsu.edu](mailto:riddlem@ohsu.edu)  
Diabetes Care 2021;44(10):2438–2444  
<https://doi.org/10.2337/tdc21-0034> [Article history](#)   
PubMed:34462270

[Split-Screen](#) [Views](#) ▾ [PDF](#) [Share](#) ▾ [Cite](#) [Get Permissions](#)

## Rémission du DT2 (Aug 2021, ADA).

Un retour de l'HbA1c à < 6,5 %, qui persiste au moins 3 mois après l'arrêt de tout agent hypoglycémiant

## La rémission du diabète: Définition

Can J Diabetes 46 (2022) 753–761



Nov  
2022

Special Article

### Remission of Type 2 Diabetes

Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Working Group:

Dylan MacKay PhD; Catherine Chan PhD; Kaberi Dasgupta MD, MSc, FRCPC;  
Cliff Dominy PhD; Michel Gagner MD, FRCSC, FACS, FASMBS, FSSO; Susie Jin RPh, CDE, CRE;  
James Kim MD; Jonathan P. Little PhD; Barbara MacDonald RN, MS-DEDM, CDE;  
Natalia McInnes MD, MSc, FRCPC; Sonja Reichert MD, MSc, CCFP;  
Harpreet S. Bajaj MD, MPH, ECNU, FACE

### Rémission du DT2 (Nov 2022, Diabetes Canada).

Un retour de l'HbA1c à moins de 6,5 %, qui persiste au moins 3 mois après l'arrêt de tout agent hypoglycémiant

Rémission vers le prédiabète (HbA1c entre 6,0 % et 6,4 %)

Rémission vers des concentrations normales de glucose (HbA1c <6,0 %)

# La rémission du diabète: Définition

S. Jin et al. / Can J Diabetes 46 (2022) 762–774

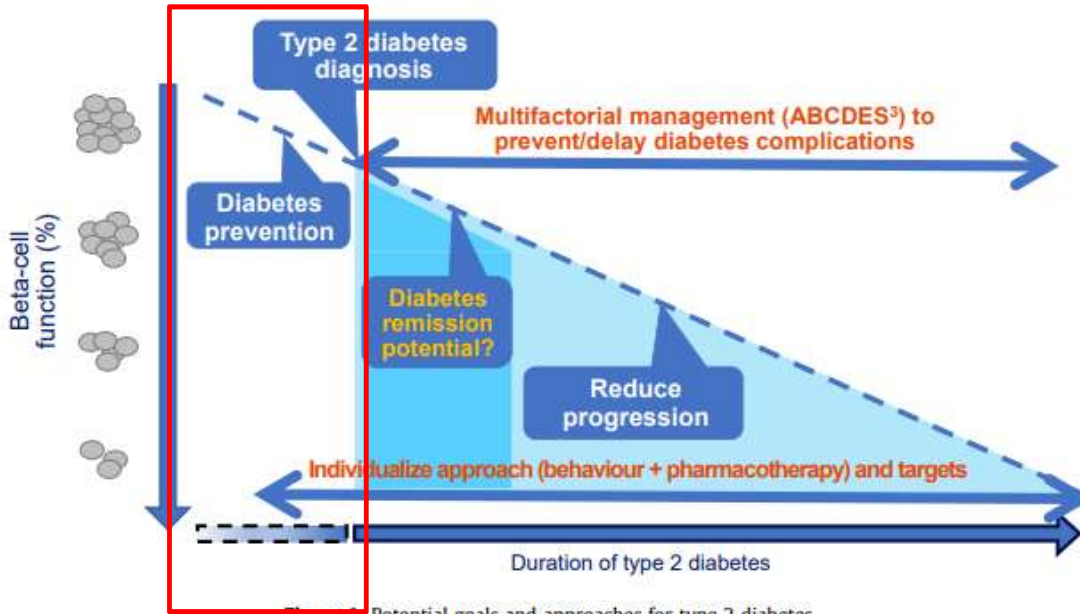
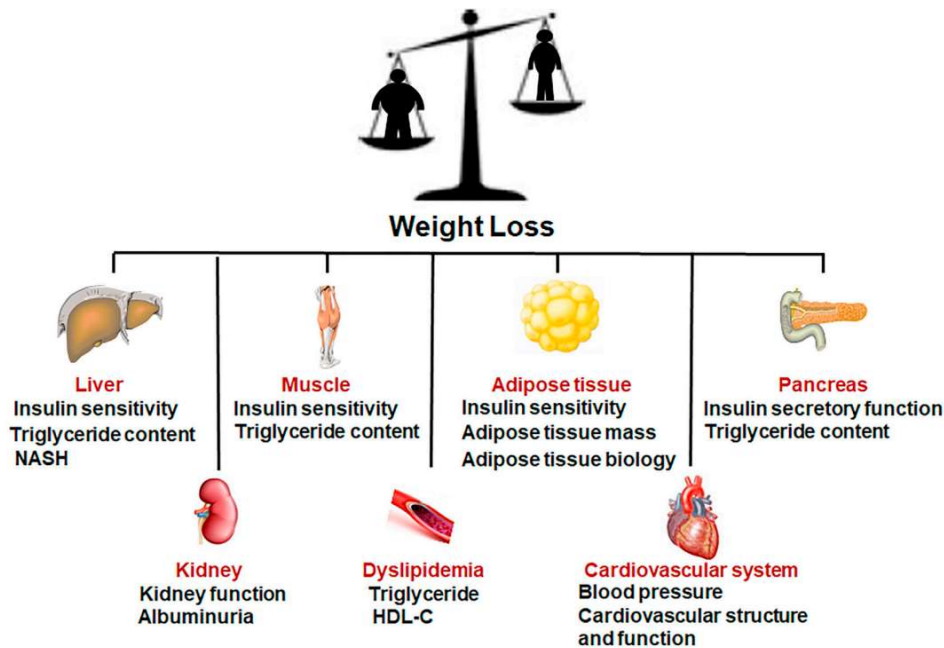


Figure 1. Potential goals and approaches for type 2 diabetes.

?

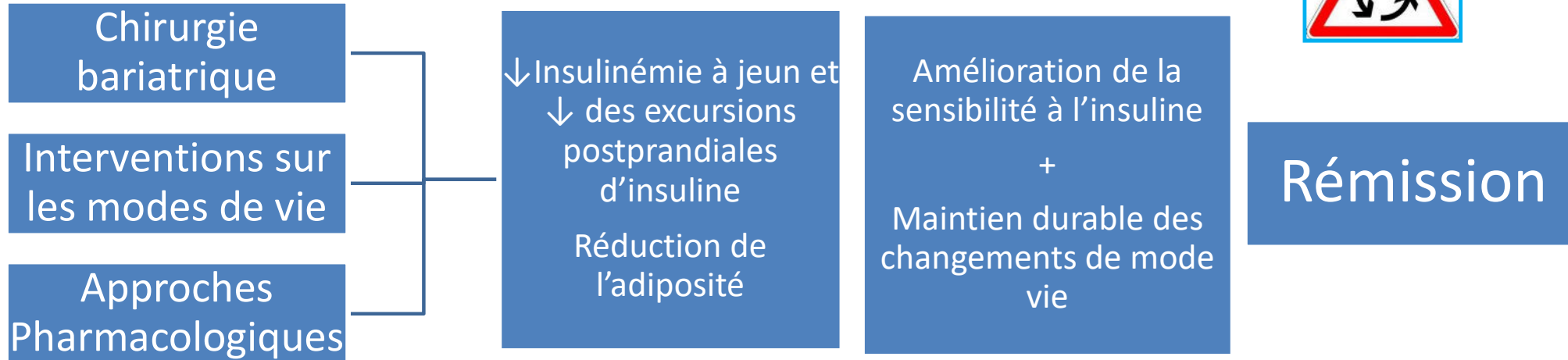
Nov 2022

# Effets thérapeutiques multi-organes de la perte pondérale / adiposité



Why does obesity cause diabetes?. Cell Metabolisme Dec 2021

## La rémission du diabète: mécanismes et stratégies



**Quels mécanismes?**  
**Quelle ampleur de perte pondérale?**  
**Quel délai?**  
**Quels déterminants du succès et de la durabilité?**

La rémission du diabète: Chirurgie bariatrique / métabolique

Cohorte 479 patients. Poids 188 kg (89-256 kg)  
 Perte poids moyenne en 10 ans (n=18): 54% (16kg – 105 Kg)

WEIGHT LOSS TO 10 YEARS POSTOP

WEIGHT  
 275  
 235

**ANNALS OF SURGERY**  
 A Monthly Review of Surgical Science Since 1885

[Ann Surg.](#) 1995 Sep; 222(3): 339–352. PMCID: PMC1234815  
 doi: [10.1097/00000658-199509000-00011](https://doi.org/10.1097/00000658-199509000-00011) PMID: [7677463](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7677463/)

**Who would have thought it? An operation proves to be the most effective therapy for adult-onset diabetes mellitus.**

[W J Pories](#), [M S Swanson](#), [K G MacDonald](#), [S B Long](#), [P G Morris](#), [B M Brown](#), [H A Barakat](#), [R A deRamon](#), [G Israel](#),  
[J M Dolezal](#)

Glycosylated hemoglobin rate (%)	12.3 ± 1.1	6.6 ± 0.6
Maximum insulin release (pmol/L)	456.0 ± 66.0	372.0 ± 90.0
Glucose disappearance (%/min)	0.65 ± 0.08	0.88 ± 0.07

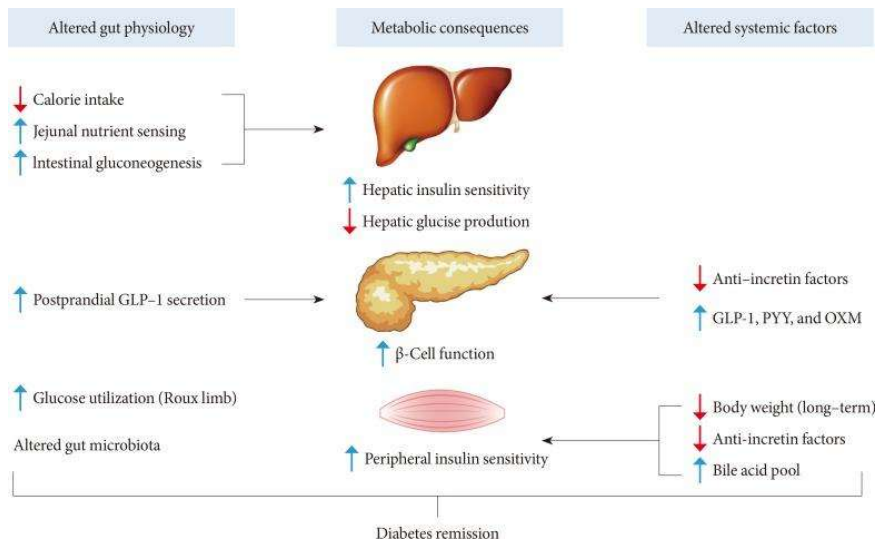
ICM-01-01-2012-08

Diabetes Care. 2013 Aug 13;36(9):2741-2747. doi: [10.2337/dc12-2316](https://doi.org/10.2337/dc12-2316)

### Rapid Improvement in Diabetes After Gastric Bypass Surgery

Is it the diet or surgery?

Ildiko Lingvay<sup>1,✉</sup>, Eve Guth<sup>2</sup>, Arsalla Islam<sup>3</sup>, Edward Livingston<sup>3</sup>



## Mécanismes immédiats

Restriction calorique immédiate

Amélioration rapide de la sensibilité hépatique à l'insuline

Réduction de la production hépatique de glucose

Augmentation de la sécrétion de GLP-1

Amélioration de la fonction des cellules β

Amélioration de la sensibilité périphérique à l'insuline

Rémission du diabète

## La rémission du diabète: Chirurgie bariatrique / métabolique. 8 Études randomisées.

	Surgical intervention	Follow-up duration, years	Glycaemic target	Proportion reaching glycaemic target (surgical intervention vs current medical treatment), %	Total bodyweight loss (surgical intervention vs current medical treatment), %
Dixon et al <sup>37</sup>	AGB	2	FPG <126 mg/dL and HbA <sub>1c</sub> <6.2% (44.3 mmol/mol), without glucose-lowering agents	73% vs 13%	20% vs 1%
Cohen et al <sup>31</sup>	RYGB	2	HbA <sub>1c</sub> <6.5% (47.5 mmol/mol), regardless of glucose-lowering agents	71% vs 51%	26% vs 5%

### Bariatric surgery: surgical options and outcomes

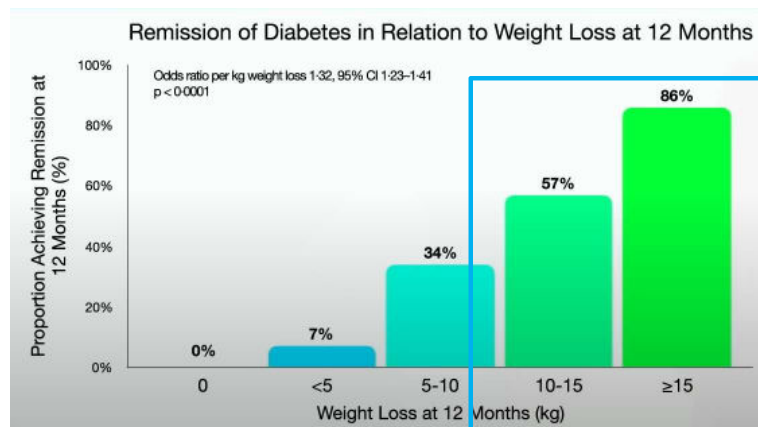
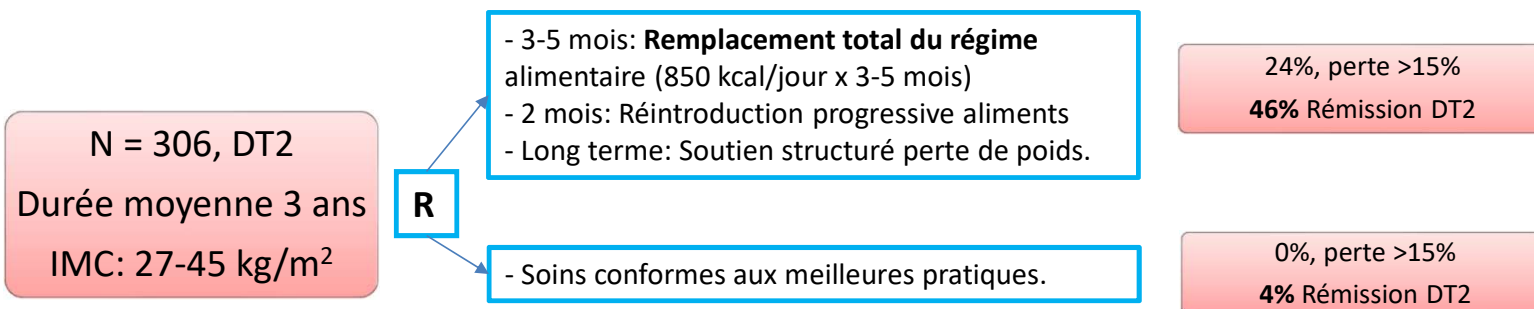
- 44 Bariatric surgery can be considered for people with BMI  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> or BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> with at least 1 adiposity-related disease (level 4, grade D, consensus) to:
- Reduce long-term overall mortality (level 2b, grade B)
  - Induce significantly better long-term weight loss compared with medical management alone (level 1a, grade A)
  - **Induce control and remission of type 2 diabetes**, in combination with best medical management, over best medical management alone (level 2a, grade B)
  - Significantly improve quality of life (level 3, grade C)
  - Induce long-term remission of most adiposity-related diseases, including dyslipidemia (level 3, grade C), hypertension (level 3, grade C), liver steatosis and nonalcoholic steatohepatitis (level 3, grade C).

HbA<sub>1c</sub>=glycated haemoglobin. FPG=fasting plasma glucose. AGB=adjustable gastric banding. RYGB=Roux-en-Y gastric bypass.

Table 1: Randomised controlled trials with follow-up duration of at least 2 years comparing bariatric surgery with current medical treatment

## La rémission du diabète: Diète

**DiRECT trial (RCT)**  
Intervention par MDF  
Dr Roy Taylor, 2018 – Lancet

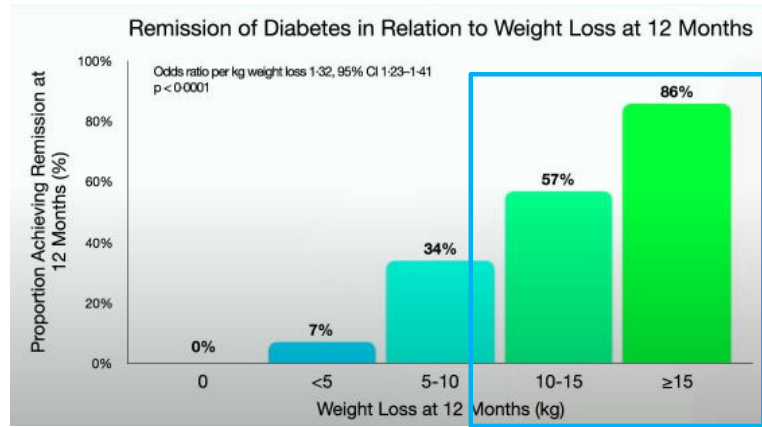


Les meilleurs prédicteurs de rémission étaient:

- **Une durée courte** du diabète de type 2 (< 6 ans)
- **Une perte de poids durable** de > 15 kg

## La rémission du diabète: Diète

N = 306  
IMC: 27-45 kg/m<sup>2</sup>  
DT2  
Durée moyenne 3 ans



Analyse post-hoc aux 24 mois  
Rémission si HbA1c < 6.5%

70% Rémission si ↓ >15 kg

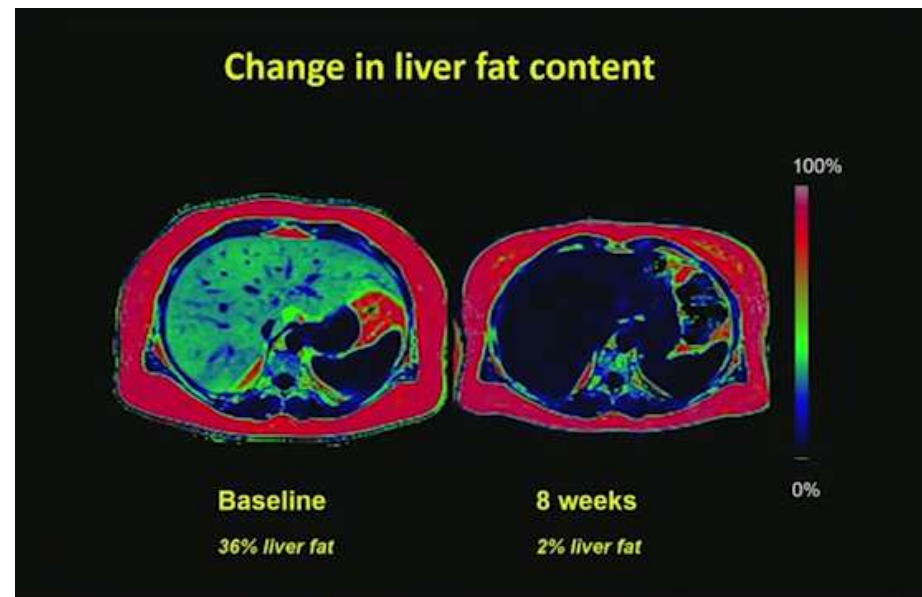
60% Rémission si ↓ 10-15 kg

29% Rémission si ↓ > 5-10kg

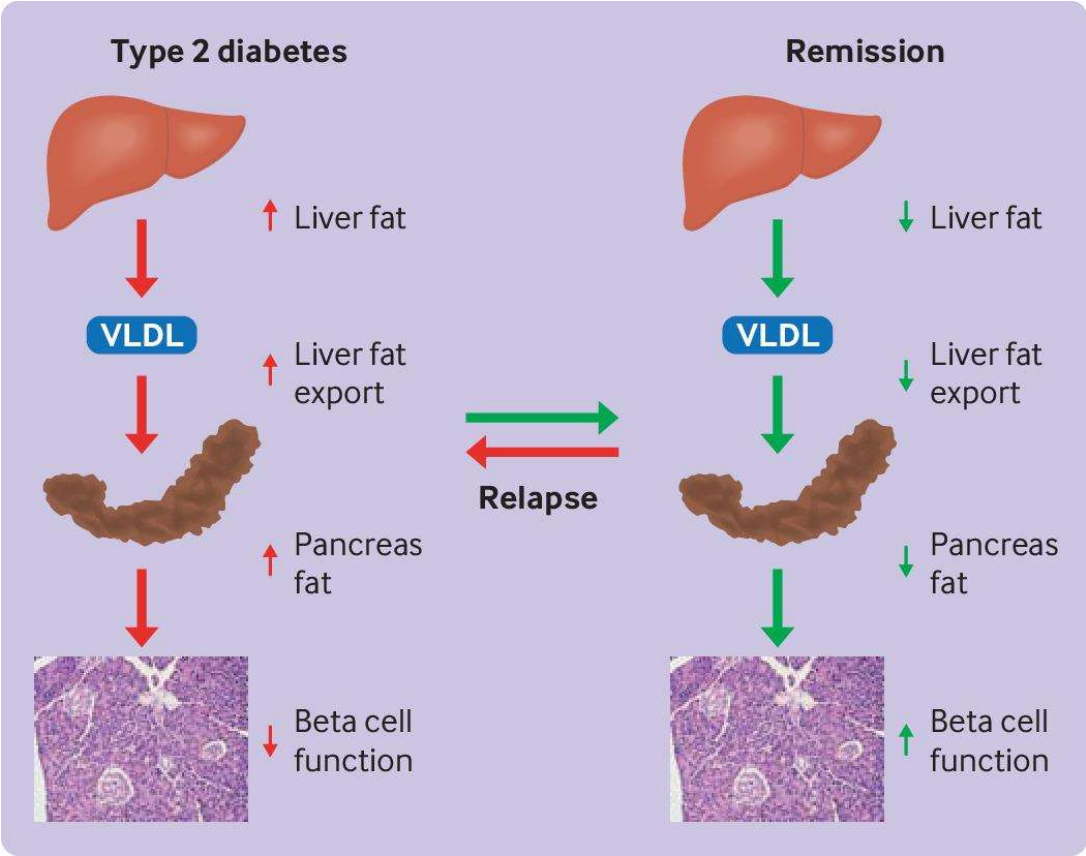
5% Rémission si ↓ < 5kg

La rémission du diabète  
Évolution de la teneur en graisse du foie

DiRECT trial, Roy Taylor  
- Analyse sous-groupe pré-spécifié  
- n = 64  
2018 – Cell Metabolism

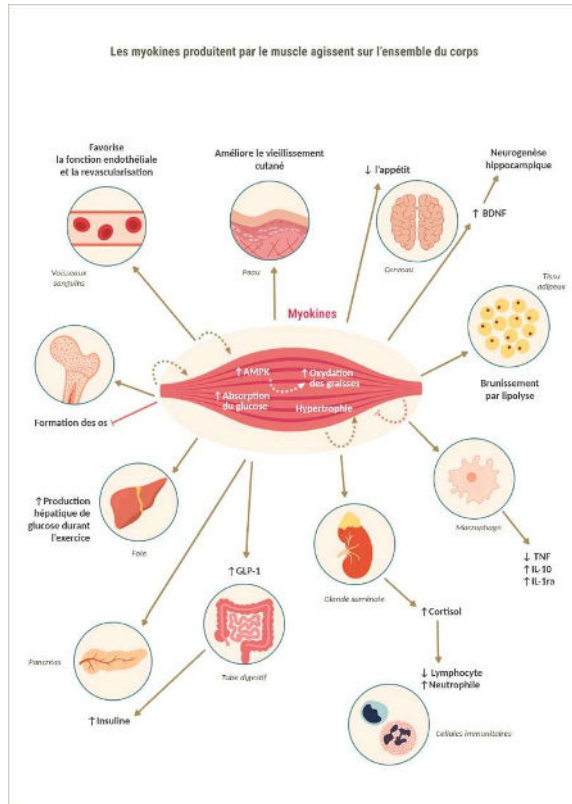


-↓ moyenne teneur en graisses hépatique : 16,0 % à 3,1 %,  $p < 0,001$ )  
-↓ teneur en graisses pancréatiques



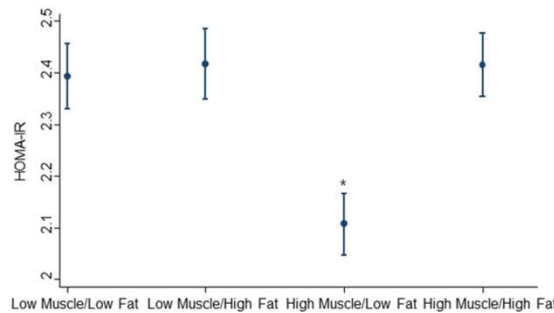
Nutritional basis of type 2 diabetes remission. Taylor et al. *BMJ* 2021

Le muscle comme cible thérapeutique essentielle pour prévenir ou renverser la résistance à l'insuline



Le muscle squelettique est responsable de l'essentiel de la captation du glucose stimulée par l'insuline

Lipotoxicité intramusculaire altère la signalisation insulinique



>14 000 participants  
Composition corporelle DEXA

**Figure 1.** Least square mean of insulin resistance (HOMA-IR) by muscle mass and fat mass. Adjusted for sociodemographic factors (age, sex, education, employment status, area of residence, household income), health behavior (smoking, alcohol consumption, sleep duration, physical activity) and health-related status (BMI, and presence of comorbidity). Abbreviations: BMI, Body Mass Index; HOMA-IR, the Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance \*P < 0.001 (reference group is low muscle/low fat).

Kim K, Park SM. Association of muscle mass and fat mass with insulin resistance and the prevalence of metabolic syndrome in Korean adults: a cross-sectional study. *Nature Sci Rep.* 2018 Feb 9;8(1):2703. doi: 10.1038/s41598-018-21168-5. PMID: 29426839; PMCID: PMC5807388.

## Le muscle comme cible thérapeutique essentielle pour prévenir ou renverser la résistance à l'insuline

Table 2. Primary, Secondary, and Exploratory Outcomes From Baseline to 12-Month Follow-up for Lifestyle vs Standard Care Groups Among Participants With Non-Insulin-Dependent Type 2 Diabetes, Intention-to-Treat Population

	Lifestyle Group		Standard Care Group		Between-Group Difference (95% CI)	P Value <sup>a</sup>
	No. of Patients	Change (95% CI)	No. of Patients	Change (95% CI)		
<b>Primary Outcome</b>						
Hemoglobin A <sub>1c</sub> , %	64	-0.31 (-0.45 to -0.16)	34	-0.04 (-0.25 to 1.17)	-0.26 (-0.52 to -0.01)	.15
<b>Secondary Outcome</b>						
Proportion of participants with reduction in glucose-lowering medication <sup>b</sup>	62	No. (%) 47 (73.5)	31	No. (%) 9 (26.4)	47.1 (28.6 to 65.3)	<.001
<b>Exploratory Outcomes</b>						
Glucose-lowering medication score, median change (IQR) <sup>c,d</sup>	62	-2.0 (-3.0 to -1.0)	31	0.0 (-1.0 to 2.0)	-2.0 (-4.0 to 0.0)	<.001
<b>Glycemic control</b>						
Fasting insulin, μU/mL <sup>e</sup>	59	-7.0 (-8.6 to -5.4)	26	-5.0 (-7.5 to -2.5)	-2.0 (-5.0 to 1.0)	.18
Fasting glucose, mg/dL <sup>e</sup>	62	-7.8 (-22.8 to -10.6)	29	-7.8 (-16.8 to 1.1)	-8.8 (-19.7 to 2.1)	.11
2-h glucose, mg/dL <sup>e</sup>	61	-48.3 (-60.9 to -35.6)	27	-15.4 (-34.5 to 3.7)	-32.9 (-55.8 to -9.9)	.005
<b>Lipids</b>						
Total cholesterol, mg/dL	64	19.29 (11.85 to 26.73)	34	19.68 (8.61 to 30.74)	-0.39 (-13.9 to 12.96)	.95
LDL, mg/dL	64	12.76 (6.22 to 19.31)	34	11.18 (1.61 to 20.76)	1.58 (-10.03 to 13.19)	.79
HDL, mg/dL	64	8.27 (6.21 to 10.34)	34	5.38 (2.32 to 8.44)	2.89 (-0.80 to 6.59)	.13
Triglycerides, mg/dL	64	-8.45 (-14.03 to -2.88)	34	-2.61 (-10.82 to 5.61)	-5.85 (-15.77 to 4.08)	.26
<b>Blood pressure</b>						
Systolic, mm Hg	60	-1.5 (-4.0 to 1.0)	24	-3.7 (-7.7 to 0.3)	2.2 (-2.6 to 7.0)	.37
Diastolic, mm Hg	60	-1.4 (-3.2 to 0.5)	24	-3.4 (-6.4 to -0.4)	2.0 (-1.6 to 5.6)	.28
<b>Body composition</b>						
Body mass, kg	64	-6.11 (-7.50 to -4.72)	34	-1.97 (-4.02 to 0.10)	-4.14 (-6.63 to -1.66)	.001
BMI	64	-2.01 (-2.46 to -1.56)	34	-0.69 (-1.35 to -0.02)	-1.32 (-2.13 to -0.51)	.001
Fat mass, kg	64	-6.13 (-7.33 to -4.93)	34	-1.16 (-2.94 to 0.66)	-4.97 (-7.11 to -2.82)	.004
Lean body mass, kg	64	0.62 (0.12 to 1.11)	34	-0.71 (-1.44 to 0.03)	1.32 (0.44 to 2.21)	.003
Abdominal fat mass, kg	64	-0.81 (-0.98 to -0.65)	34	-0.10 (-0.34 to 0.14)	-0.71 (-1.00 to -0.42)	<.001
<b>Physical fitness</b>						
ṠO <sub>2max</sub> , mL O <sub>2</sub> /min	61	394.8 (293.0 to 496.7)	25	-36.4 (-196.0 to 123.1)	421.2 (214.4 to 621.1)	<.001
Relative ṠO <sub>2max</sub> , mL O <sub>2</sub> /kg/min	61	6.52 (5.25 to 7.78)	25	-0.11 (-2.10 to 1.87)	6.63 (4.27 to 8.99)	<.001

### Essai clinique U-TURN

RCT: intervention de mode de vie intensif 12 mois (5-6 séances d'entraînement par semaine, aérobie et musculation, incluant des séances de type HIIT).

### Après 12 mois

Amélioration de la résistance à l'insuline

Perte de poids similaire (6kg vs 4kg)

- ↑ Perte de masse grasse et la graisse abdominale
- ↑ Augmentation de la masse maigre

↑ Capacité fonctionnelle

**23% de rémission vs 7 %.**

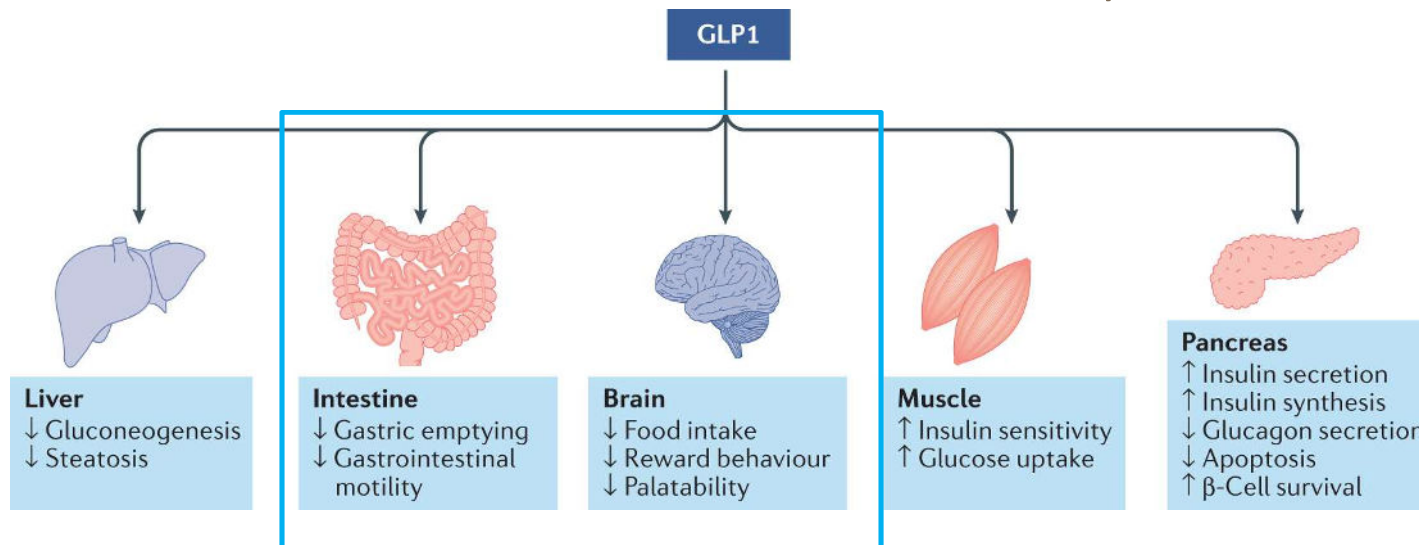
Ried-Larsen M et al. Head-to-head comparison of intensive lifestyle intervention (U-TURN) versus conventional multifactorial care in patients with type 2 diabetes: protocol and rationale for an assessor-blinded, parallel group and randomised trial. *BMJ Open*. 2015 Dec 9;5(12):e009764. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009764. PMID: 26656025;



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



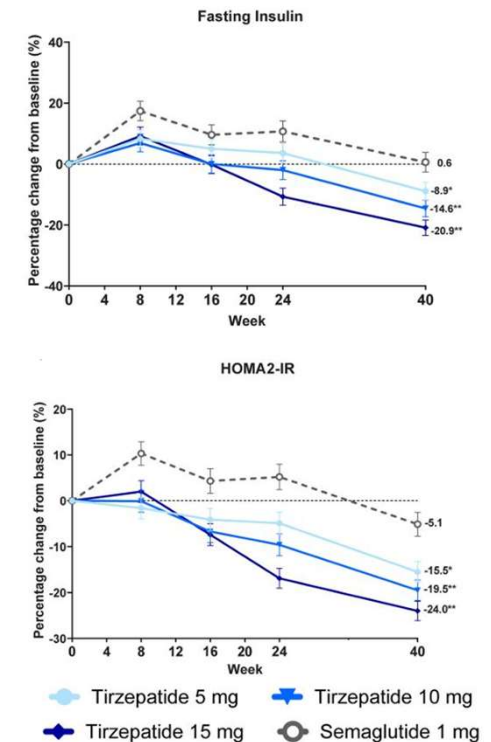
## Rôle nouveaux agents GPL-1 Molécules « multi-agonistes »: GLP, glucagon Combinaisons: amyline



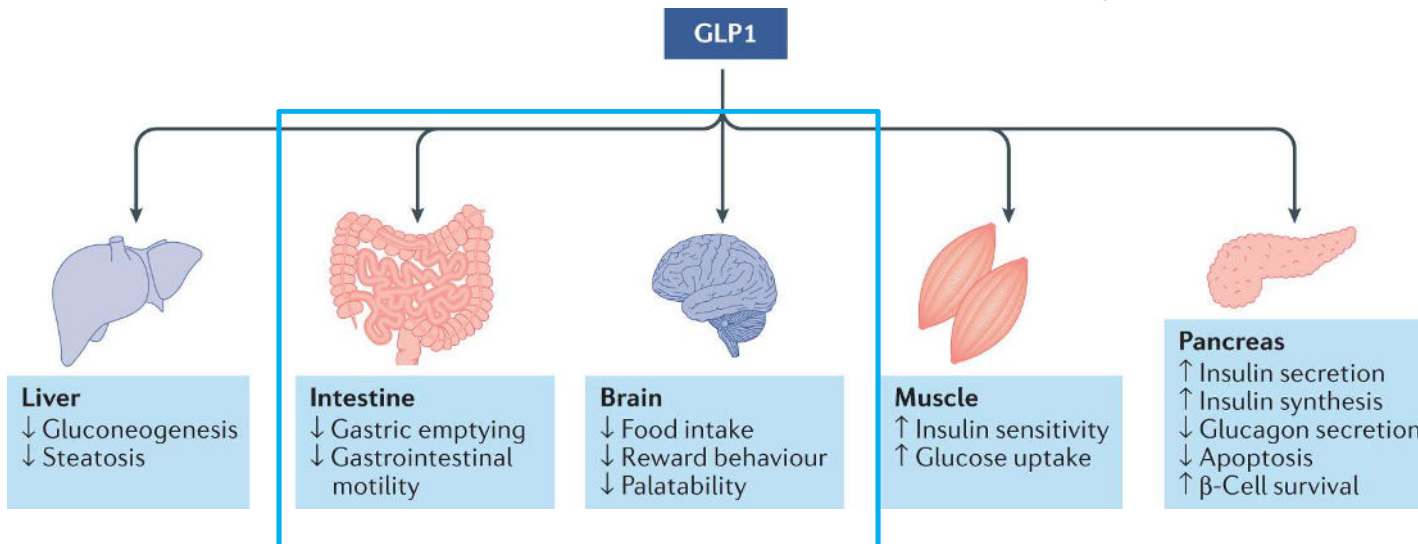
Ralentissement la vidange gastrique, réduction appétit, favorisation de la satiété

Aident à naviguer la réponse adaptative d'augmentation de la faim qui survient habituellement pendant une perte de poids --> résultats durables, là où les régimes seuls souvent échouent

Diminution 24%-30% calories surtout certains aliments propriétés organoleptiques  
Modulation des voies cérébrales hyperactives de la récompense



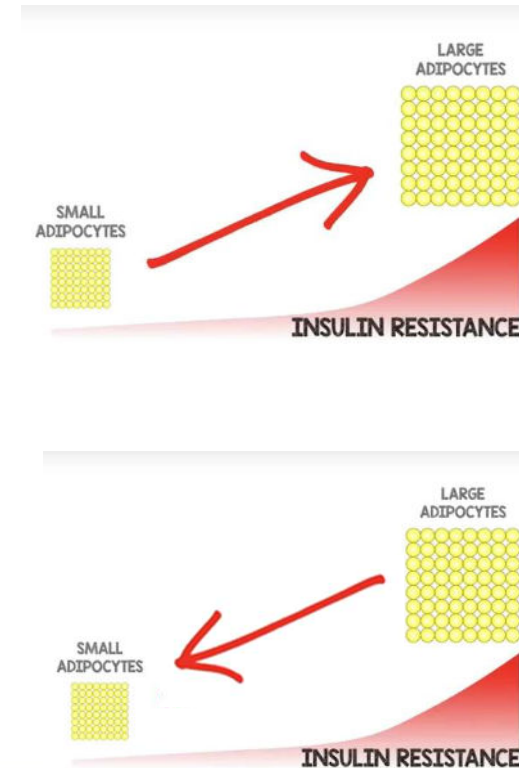
Rôle nouveaux agents GPL-1  
Molécules « multi-agonistes »: GIP, glucagon  
Combinaisons: amyline



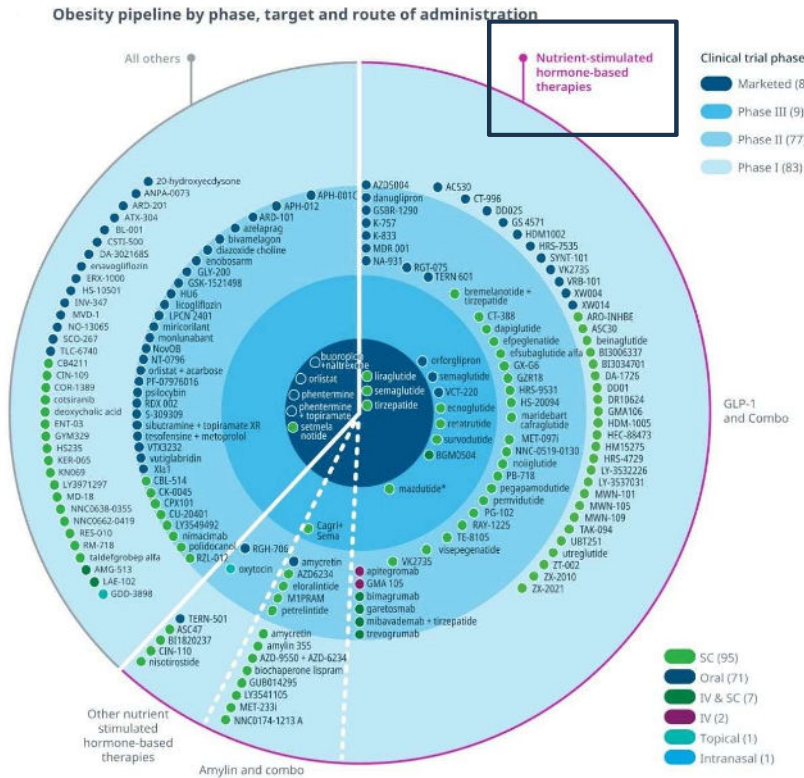
Ralentissement du vidange gastrique, réduction appétit, favorisation de la satiété

Aident à naviguer la réponse adaptative d'augmentation de la faim qui survient habituellement pendant une perte de poids --> résultats durables, là où les régimes seuls souvent échouent

Diminution 24% calories surtout certains aliments propriétés organoleptiques  
Modulation des voies cérébrales hyperactives de la récompense



# Développement thérapeutique de l'obésité



**Approuvés FDA aux É.-U.-U. (8)**



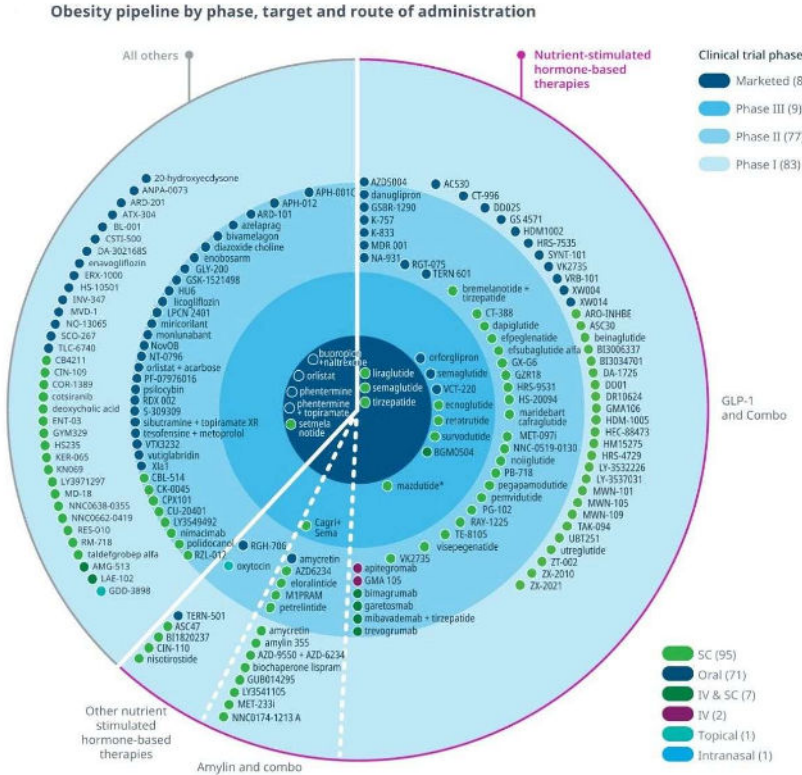
**Approuvés Canada pour la perte de poids (6)**

Naltrexone–bupropion 32/360 mg BID (Contrave)  
Orlistat 120mg PO TID (Xenical)

Liraglutide 3 mg sc DIE (Saxenda)  
Semaglutide ad 2.4 mg sc SEM (Wegovy)  
Tirzepatide 5-15 mg sc SEM (Zepbound)  
Setmelanotide 1-3 mg SC DIE (Imcivree)



# Obesity Pipeline by Phase, Target, and Route of Administration



Source: IQVIA Institute Global Trends in R&D 2025 Report

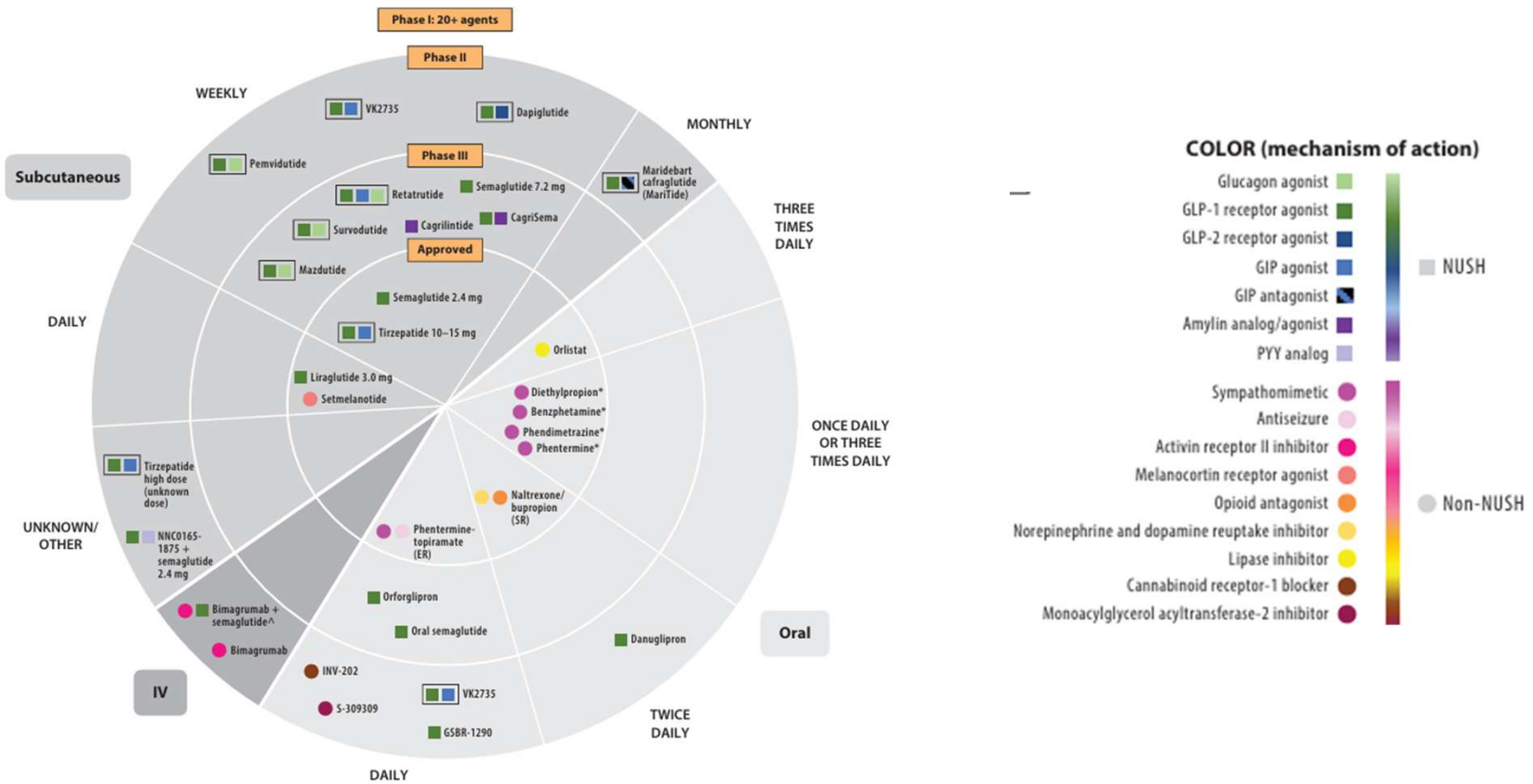
**Gardez un œil sur:**

**Retatrutide**  
Triple-agonist (GLP1, GIP, glucagon).  
Non commercialisé.  
Le plus efficace à date (Phase 2). -24%

**Orforglipron (Foundayo)**  
arGLP1 oral (ACHIEVE-1,  
- 7,6% perte de poids et -1,5 HbA1c, DT2)  
Étude ATTAIN (Phase 3)

Alfaris N, Waldrop S, Johnson V, Boaventura B, Kendrick K, Stanford FC. GLP-1 single, dual, and triple receptor agonists for treating type 2 diabetes and obesity: a narrative review. eClinicalMedicine. **LANCET** 2024;75:102782. doi:10.1016/j.eclinm.2024.102782

# Développement thérapeutique de l'obésité



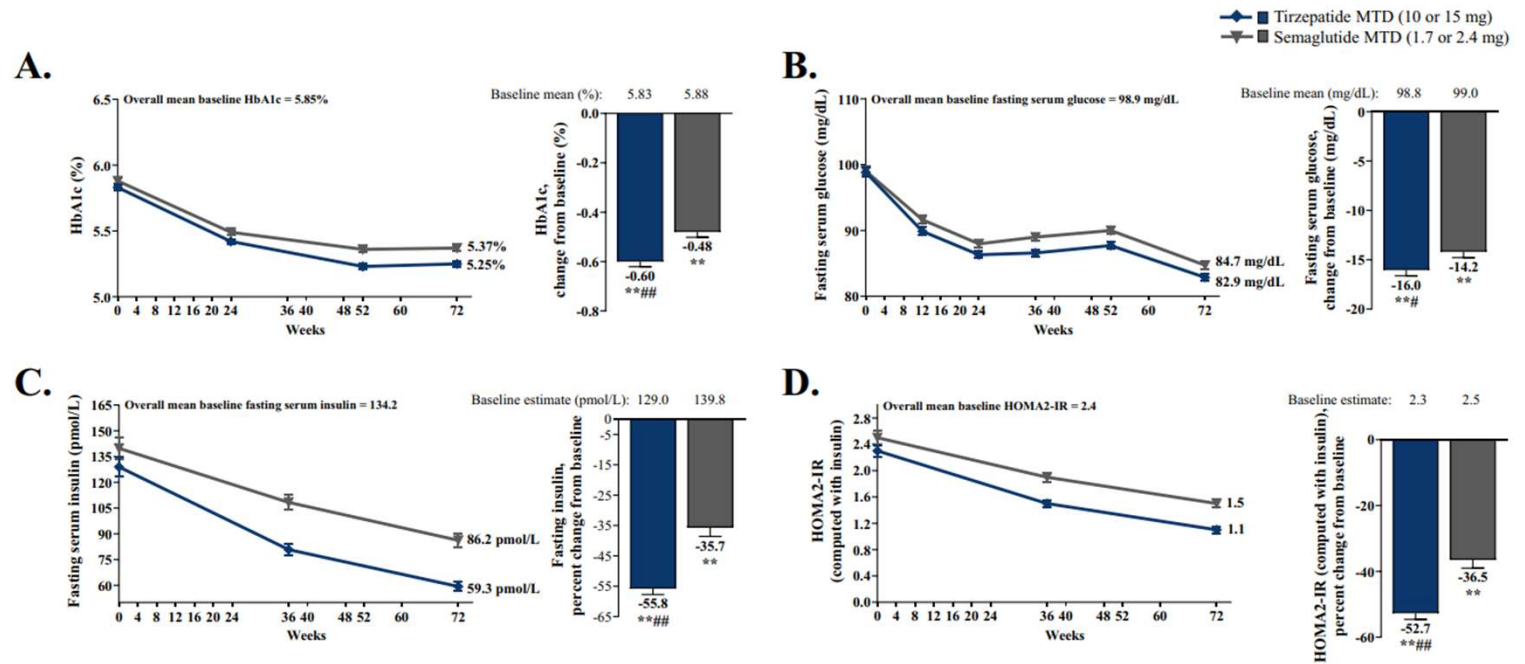
Evolving Approaches for Pharmacological Therapy of Obesity. Annual Reviews of Pharmacology and Toxicology. 2025 Jan

# Retour à une glycémie normale vs Rémission du prédiabète post hoc analysis of SURMOUNT-5

Journal of Endocrinological Investigation

425 participants  
IMC > 30  
HbA1c 5.7% - 6.4%

72 semaines  
Tirzepatide 10-15  
Vs  
Semaglutide 1.7-2.4



**89,9% vs 76,2% retour à une glycémie normale**

Galindo RJ et al. Reversion to normoglycemia with tirzepatide vs semaglutide in participants with obesity and prediabetes: a post hoc analysis of SURMOUNT-5. J Endocrinol Invest. 2026 Apr 20. PMID: 42002673.



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



# Développement thérapeutique de l'obésité

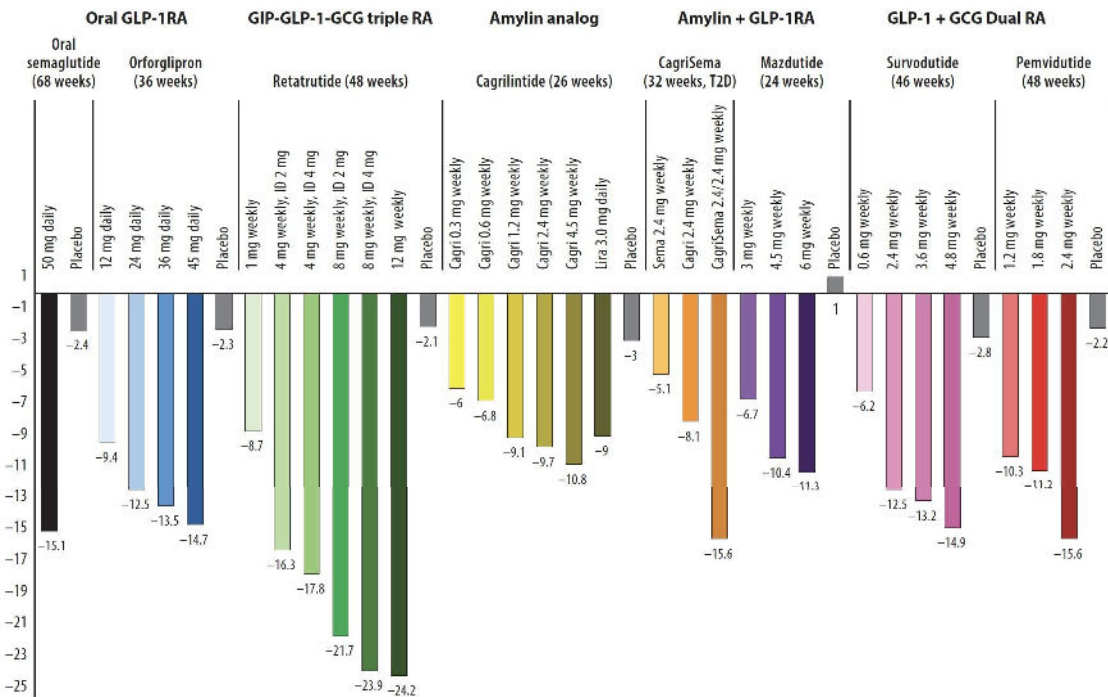


Figure 2

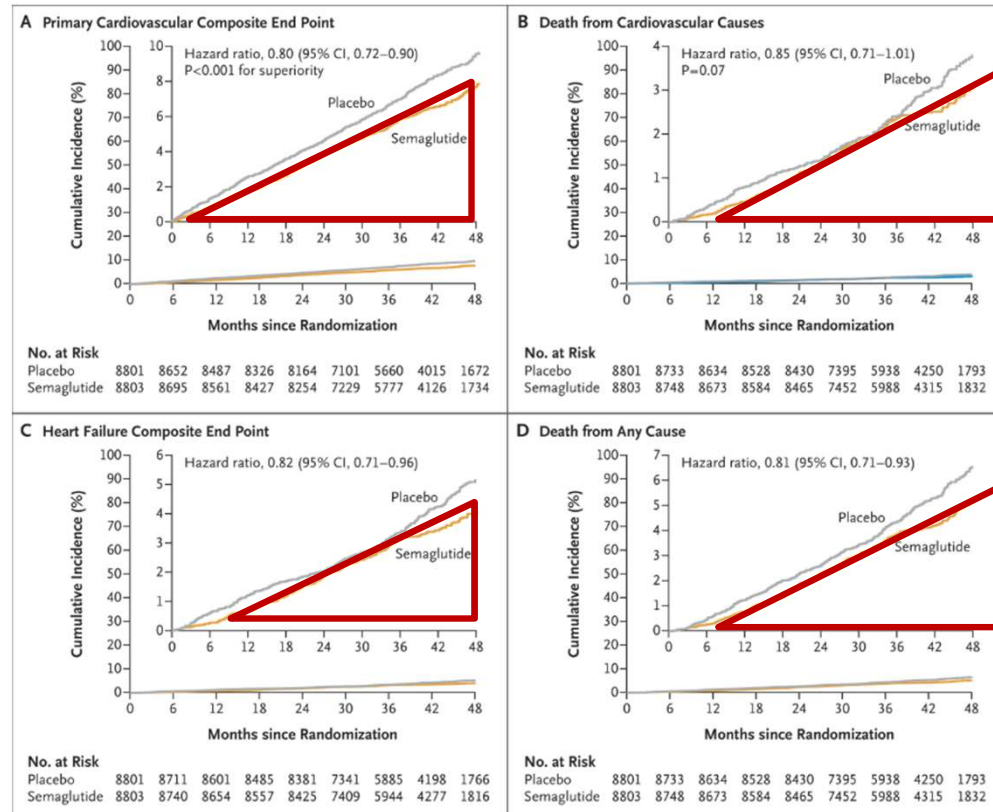
## 10 Obesity Pipeline Medications to Watch

Moving beyond GLP-1 monotherapy toward more personalized obesity treatment

<b>CagriSema</b>  <b>Cagrilintide + semaglutide</b> (amylin + GLP-1) Submitted to FDA <b>22.7% weight loss at 68 weeks</b> (Phase 3 obesity trial)	<b>Retatrutide</b>  <b>GLP-1 + GIP + glucagon triple agonist</b> Phase 3 <b>28.7% weight loss at 68 weeks</b> (Phase 3 obesity + knee osteoarthritis trial)	<b>MariTide</b>  <b>Long-acting GLP-1 receptor agonist + GIP receptor antagonist</b> (Monthly injectable) Phase 3 <b>20% weight loss at 52 weeks</b> (Phase 2 obesity trial)	<b>Survodutide</b>  <b>GLP-1 + glucagon dual agonist</b> Phase 3 <b>18.7% weight loss at 46 weeks</b> (Phase 2 obesity trial)	<b>VK2735</b>  <b>GLP-1 + GIP dual agonist</b> (Oral + injectable in development) Phase 3 <b>14.7% weight loss after 13 weekly doses</b> (Phase 2 obesity trial)
<b>Ribupatide</b>  <b>GLP-1 + GIP dual agonist</b> Phase 3 <b>23.6% weight loss at 36 weeks</b> (Phase 2 obesity trial)	<b>Amycretin</b>  <b>GLP-1 + amylin</b> (Oral + injectable in development) Phase 3 initiated <b>22.0% weight loss at 36 weeks</b> (Phase 1b/2a obesity trial)	<b>Petrelintide</b>  <b>Long-acting amylin analog</b> Phase 2 <b>10.7% weight loss at 42 weeks</b> (Phase 2 obesity trial)	<b>Aleniglipton</b>  <b>Oral small-molecule GLP-1</b> (Once daily) Phase 2 <b>16.3% placebo-adjusted weight loss at 44 weeks</b> (Phase 2 obesity trial)	<b>Pemvidutide</b>  <b>GLP-1 + glucagon dual agonist</b> Phase 2 <b>15.6% weight loss at 48 weeks</b> (Phase 2 obesity trial)

The future of obesity medicine is becoming more personalized based on efficacy, tolerability, route of administration, and comorbidity profile.

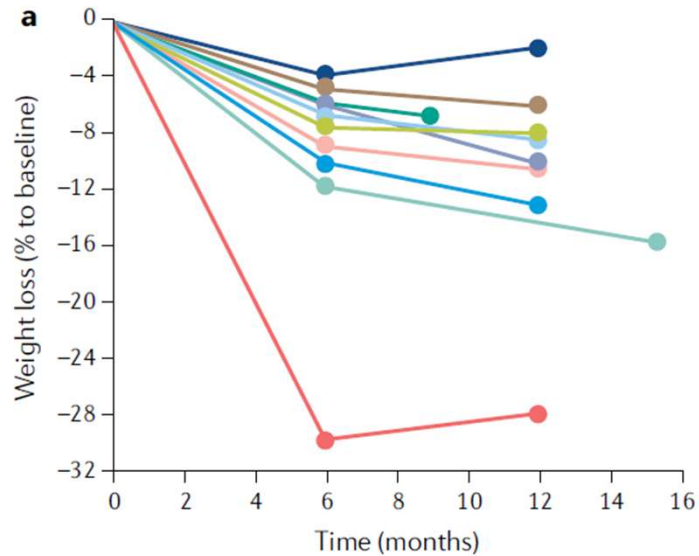
Created by Joseph Zucchi, PA-C



SELECT, NEJM 2023, n = 17604

Compte tenu du **risque résiduel** malgré « un traitement médical optimal » → il est utile de conserver une perspective globale

Perte de poids: effet très remarquable → grande responsabilité



Modes de vie

Agents Pharmacologiques

Chirurgie Bariatrique

**Grande responsabilité individuelle comme soignants** : offrir un accompagnement nutritionnel de qualité et favoriser l'intégration de l'activité physique au quotidien.

**Grande responsabilité collective (système de soins)** : assurer la complémentarité et la cohérence des interventions

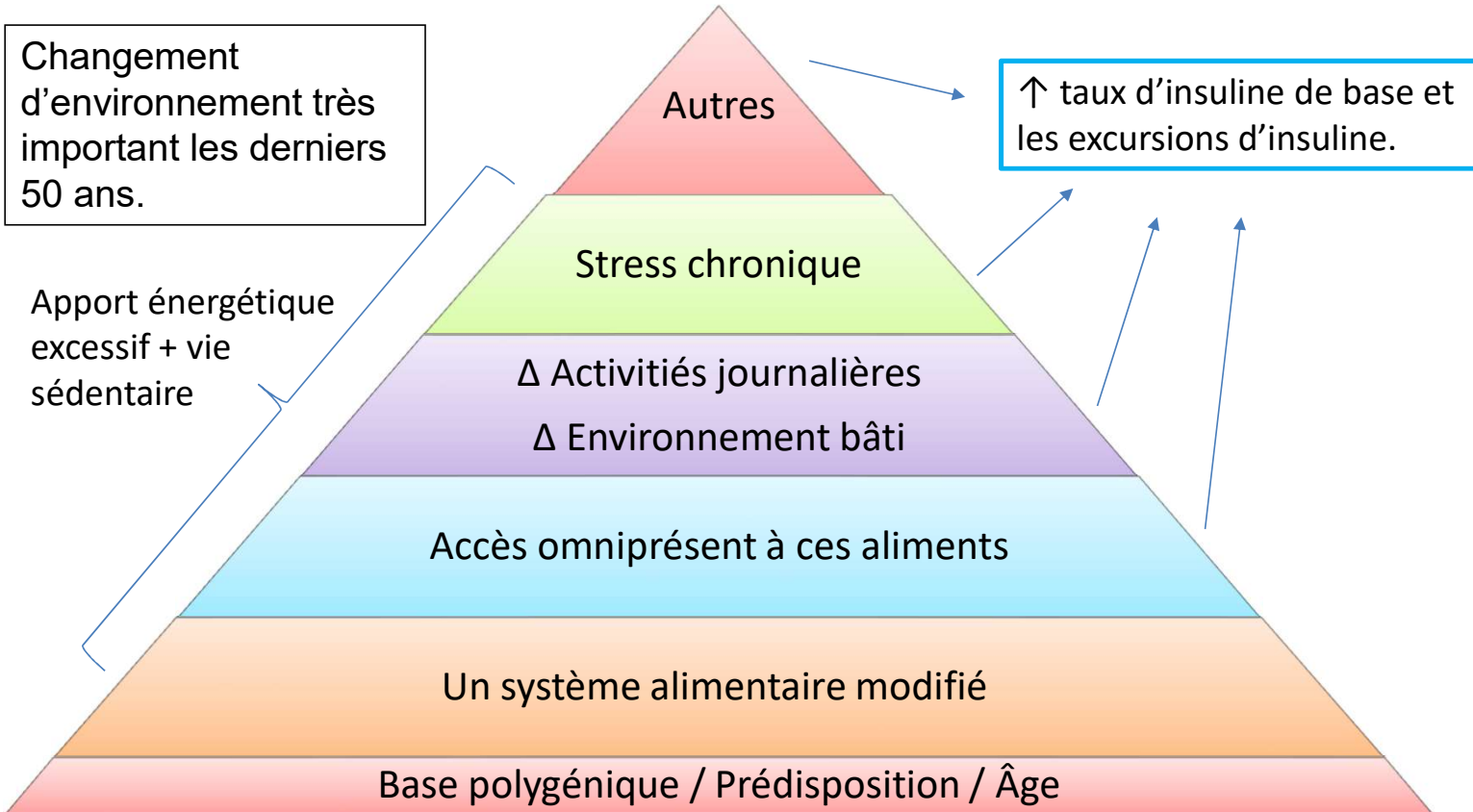
- Diet and exercise
- Natrozone/bupropion
- Phentermine/topiramate
- Orlistat
- Liraglutide 3mg
- Semaglutide 1 mg
- Semaglutide 2.4 mg
- Tirzepatide 5 mg
- Tirzepatide 15 mg
- Bariatric surgery

## **Section 5**

### **Évaluation de l'expérience clinique et de recherche au Centre ÉPIC:**

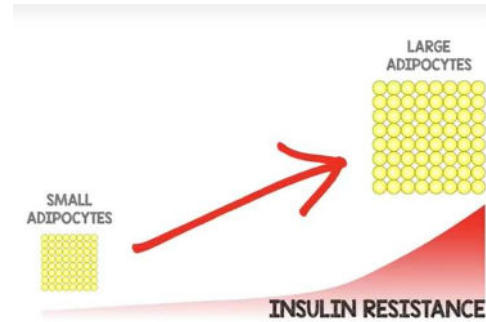
Traitement innovant pour la prévention et la rémission du prédiabète, du diabète et des maladies métaboliques.

## Le DT2 ... comment en sommes-nous arrivés là?



Le DT2 ... comment en sommes-nous arrivés là?

Changement  
d'environnement très  
important les derniers  
50 ans.

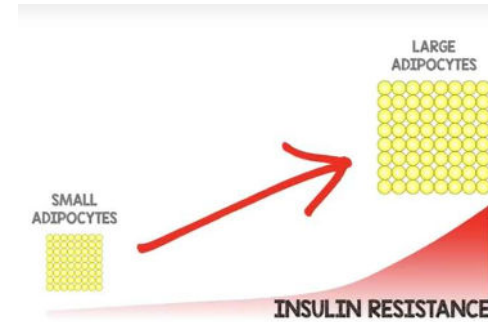


Le DT2 ... comment en sommes-nous arrivés là?

Changement  
d'environnement très  
important les derniers  
50 ans.



Hypothèse: Une intervention visant à réduire les fluctuations de l'insuline et l'insuline à jeun pourrait-elle favoriser l'utilisation de nos réserves de graisse et restaurer la sensibilité à l'insuline ?



# CENTRE ÉPIC: Clinique de prévention et rémission du diabète type 2 et du prédiabète



EXPÉRIENCE CLINIQUE



EXPÉRIENCE RECHERCHE



# CENTRE ÉPIC (Clinique diabète)



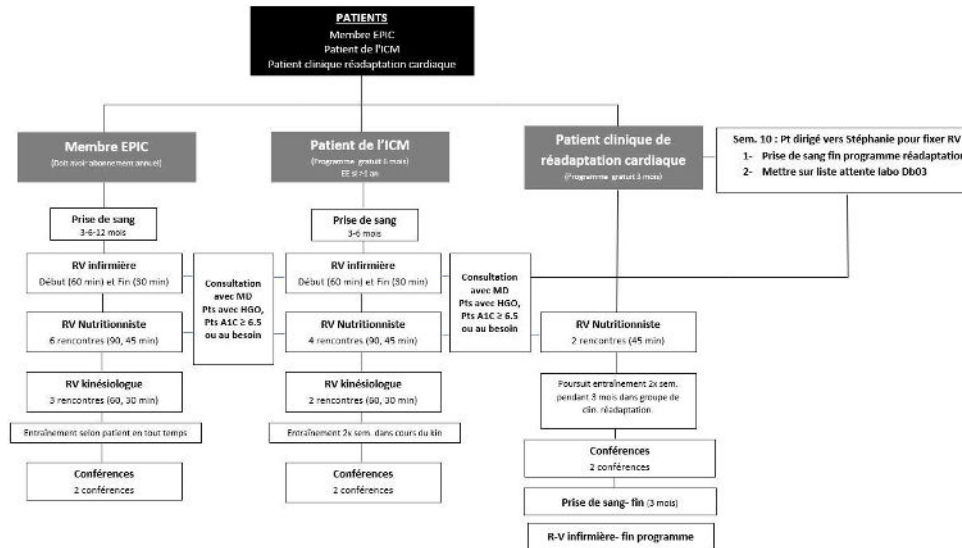
## EXPÉRIENCE CLINIQUE

2019 - 2020

1) Clinique de prévention et traitement du pré-DB et DT2  
Programme multidisciplinaire sur les modes de vie de 12 mois



### CLINIQUE DE PRÉVENTION DU DIABÈTE ET PRÉ-DIABÈTE PARCOURS DES PATIENTS



- Conseils Alimentation Med (6)
- Exercice physique >30min, 5/semaine (3 rencontres)
- Bilan 0,3,6,12

## CENTRE ÉPIC: 2019 – 2020. Résultats chez les membres ÉPIC (n 117)

**CJD**  
Canadian Journal of Diabetes

Articles Publish About Contact Search for...

PERSPECTIVES IN PRACTICE | VOLUME 47, ISSUE 2, P185-189, MARCH 2023

### Metabolic Improvements and Remission of Prediabetes and Type 2 Diabetes: Results From a Multidomain Lifestyle Intervention Clinic

Josep Iglesias-Grau, MD, • Valérie Dionne, RN • Louis Bherer, PhD • Nadia Bouabdallaoui, MD, PhD • Lise Aubut, RN • Florent Besnier, PhD • Johanne Bertholet, BS • Annie Berthiaume, BS • Marc Bisailon, MD • Mathieu Gayda, PhD • Christine Gagnon, PhD • Nacima Hamrioui, RN • Élise Latour, RD • Philippe L. L'Allier, MD, PhD • Morissette C. Marie-Hélène, RN • Anil Nigam, MD, PhD • Véronique Pelletier, MD • Geneviève Tessier, BS • Martin Juneau, MD, PhD • [Show less](#)

Published: November 03, 2022 • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2022.10.010> • Check for updates

## CENTRE ÉPIC: 2019 – 2020. Résultats chez le membres ÉPIC

**Table 1**

Summary statistics on baseline anthropometric and metabolic fasting blood characteristics for all participants, and changes from baseline at 3, 6 and 12 months

	Baseline *	Change at 3 months †	p Value	Change at 6 months †	p Value	Change at 12 months †	p Value
Waist, cm	111.4 (14.8)	-5.5 (-4.6 to -6.4)	<0.001	-6.7 (-5.8 to -7.6)	<0.001	-5.9 (-5.0 to -6.8)	<0.001
Weight, kg	92.7 (20.2)	-4.3 (-3.5 to -5.2)	<0.001	-5.3 (-4.5 to -6.2)	<0.001	-4.9 (-4.0 to -5.7)	<0.001
BMI, kg/m <sup>2</sup>	32.6 (6.0)	-1.5 (-1.2 to -1.8)	<0.001	-1.9 (-1.6 to 2.3)	<0.001	-1.7 (-1.4 to 2.0)	<0.001
Glucose, mmol/L	7.5 (1.9)	-1.0 (-0.7 to -1.3)	<0.001	-0.9 (-0.6 to -1.2)	<0.001	-0.8 (-0.5 to -1.1)	<0.001
Insulin, pmol/L	136.0 (97.0)	-27.5 (-16.8 to -38.2)	<0.001	-32.5 (-22.0 to -42.9)	<0.001	-31.3 (-20.8 to -41.8)	<0.001
A1C, %	6.9 (0.8)	-0.6 (-0.4 to -0.7)	<0.001	-0.6 (-0.5 to -0.7)	<0.001	-0.6 (-0.4 to -0.7)	<0.001
HOMA-IR	7.8 (7.2)	-2.5 (-1.7 to -3.4)	<0.001	-2.6 (-1.8 to -3.4)	<0.001	-2.4 (-1.6 to -3.3)	<0.001
TC, mmol/L	4.0 (1.0)	-0.2 (-0.1 to -0.3)	0.005	-0.2 (-0.04 to -0.3)	0.010	-0.1 (-0.02 to -0.2)	0.086
LDL, mmol/L	1.9 (0.9)	-0.1 (-0.02 to -0.3)	0.017	-0.01 (-0.01 to -0.2)	0.027	-0.1 (-0.2 to -0.02)	0.097
HDL, mmol/L	1.3 (0.4)	+0.07 (0.03 to 0.1)	<0.001	+0.09 (0.06 to 0.1)	<0.001	+0.08 (0.05 to 0.1)	<0.001
TGS, mmol/L	1.8 (1.0)	-0.3 (-0.2 to -0.4)	<0.001	-0.3 (-0.2 to -0.5)	<0.001	-0.3 (-0.2 to -0.4)	<0.001

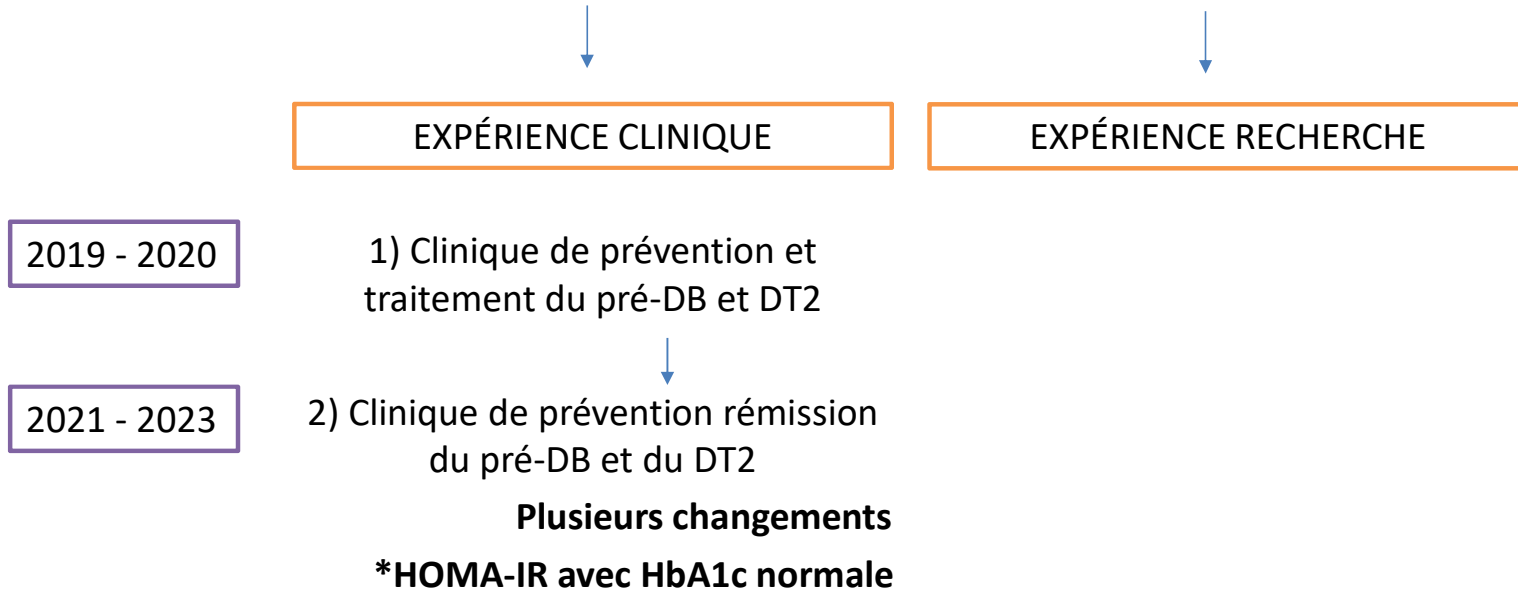
- 1) Toutes les mesures de santé métabolique ont été améliorées à 3 mois
- 2) Ses améliorations sont demeurées stables pendant le reste du programme.
- 3) **Les premiers cas de rémission du prédiabète (20%) et du DT2 (12%) au Canada dans une trajectoire de soins dédiée avec des changements des HdV ont été reportés**

## CENTRE ÉPIC: 2019 – 2020



«In their work, Iglesias-Grau et al (12) addressed how a multidomain lifestyle intervention clinic can help in this regard. Participants were provided with expert-guided educational and nutritional counselling combined with a personalized PA prescription based on individual fitness levels. **The combination of these services over a 12-month time frame led to remission in 12% of participants** with type 2 diabetes and 20% of participants with prediabetes. In addition, **50% of all participants with type 2 diabetes achieved an A1C of <6.5% after 6 months of intervention**, demonstrating that tailored advice and regular oversight can improve the success of lifestyle treatments.»

## Présentation 4/4: CENTRE ÉPIC:



## CENTRE ÉPIC: 2022-2023: (n 190)



Articles Publish

PERSPECTIVES IN PRACTICE

Multidisciplinary  
Type 2 Diabetes

Christopher Gudas-Car

Chantal Gariépy, RD<sup>1</sup>

Mathieu Gayda, PhD<sup>1,2</sup>

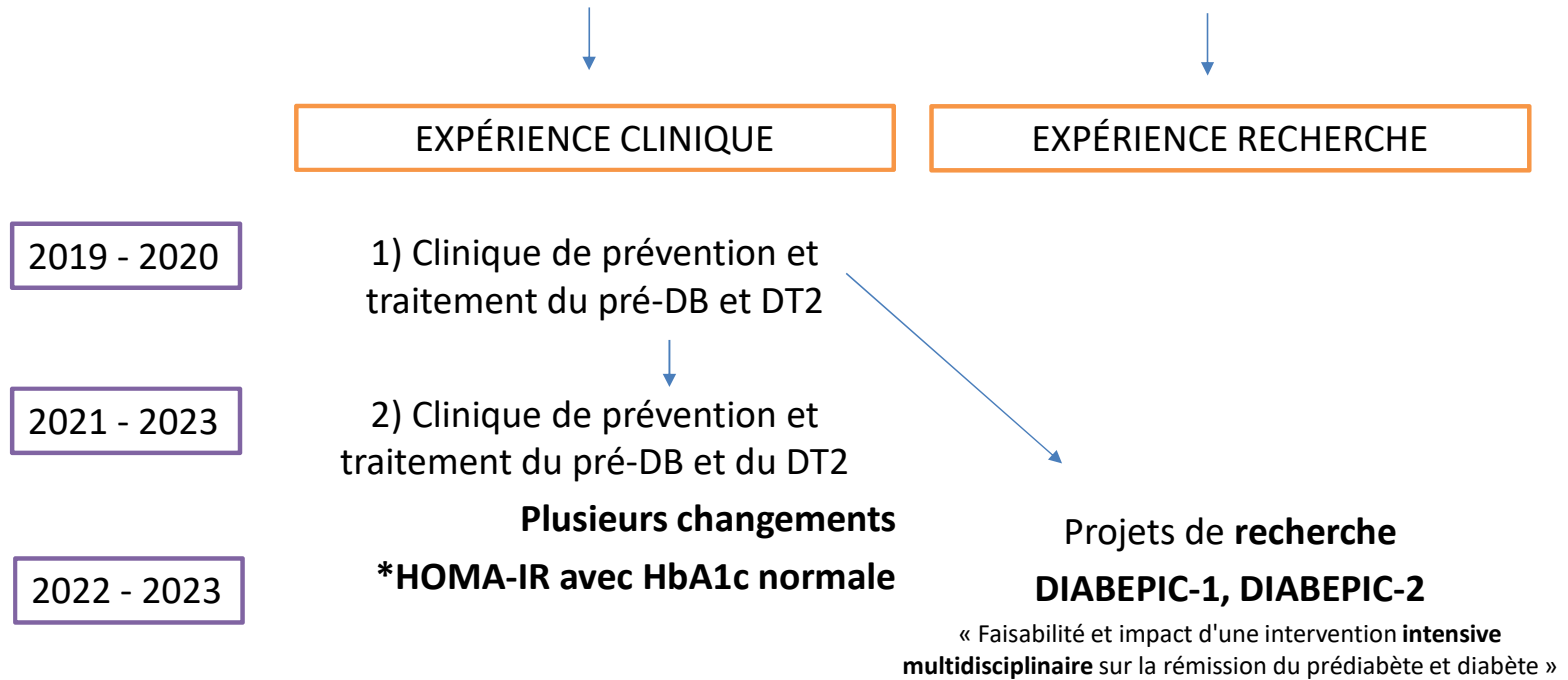
Véronique Pelletier, MD

Show less

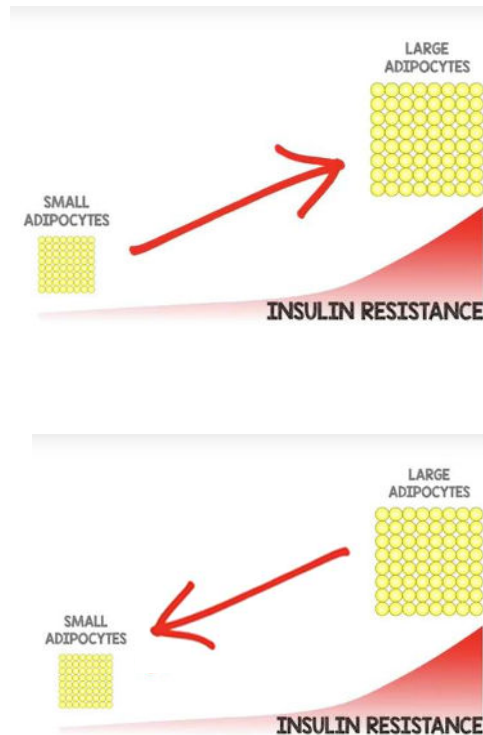
Table 2. Evolution of the metabolic criteria for remission of T2DM, prediabetes and reversal of early IR from baseline to end of intervention (n=190).

Patient group	n	Metabolic criteria	Baseline*	3 months*	6 months*	12 months*
<b>A1C, %</b>						
<b>With treatment</b>						
T2DM	43	< 5.7	3 (7%)	7 (16%)	6 (14%)	7 (16%)
		≥ 5.7 to < 6.5	18 (42%)	24 (56%)	28 (65%)	23 (54%)
		≥ 6.5	22 (51%)	12 (28%)	9 (21%)	13 (30%)
<b>Without treatment</b>						
T2DM	11	< 5.7	0 (0%)	1 (9%)	3 (27%)	2 (18%)
		≥ 5.7 to < 6.5	1 (9%)	8 (73%)	8 (73%)	9 (82%)
		≥ 6.5	10 (91%)	2 (18%)	0 (0%)	0 (0%)
Prediabetes	78	< 5.7	0 (0%)	26 (33%)	25 (32%)	27 (35%)
		≥ 5.7 to < 6.5	78 (100%)	50 (64%)	52 (67%)	51 (65%)
		≥ 6.5	0 (0%)	2 (3%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>HOMA-IR</b>						
Early IR	58	< 3	0 (0%)	15 (26%)	26 (45%)	24 (41%)
		≥ 3	58 (100%)	43 (74%)	32 (55%)	34 (59%)

## Présentation 4/4: CENTRE ÉPIC:



# Raisonnement



- Hypothèse: Une intervention **plus intensive et combinée** visant à réduire les fluctuations de l'insuline et l'insuline à jeun pourrait-elle favoriser l'utilisation de nos réserves de graisse et restaurer la sensibilité à l'insuline ?



# DIABEPIC-1

# DIABEPIC-2

Une intervention sur les modes de vie en 3 volets simultanés (6 mois) : 3 intensifs, 3 autonomie

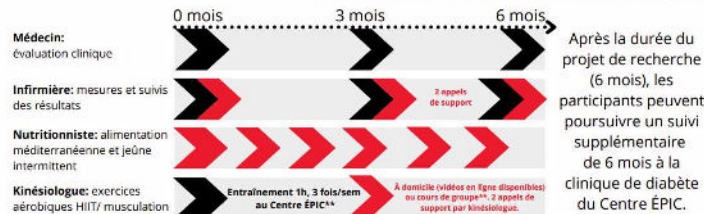
Prédiabète + MCAS, Réadaptation cardiaque

Diabète Type 2

## DIABÉPIC 1 : FAISABILITÉ ET IMPACT D'UNE INTERVENTION INTENSIVE MULTIDISCIPLINAIRE SUR LA RÉMISSION DU PRÉDIABÈTE CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS DE MCAS

**Critères inclusion :**  
40 ans et plus, MCAS connue, Hb1Ac 5,7 à 6,4%

Contactez-nous questions/intérêt  
via boîte vocale: 514-374-1480 #4340  
via courriel: josep.iglesies-grau.med@mss.gouv.qc.ca



Des collectes de données seront effectuées au Centre ÉPIC à 0-3-6 mois: signes vitaux, poids, tour de taille, composition corporelle (par bioimpédance) et prise de sang, épreuve d'effort, questionnaires et évaluation neurocognitive. Une évaluation vasculaire sera effectuée de façon optionnelle.

Un journal alimentaire de 3 jours (via une application sur téléphone intelligent) sera réalisé 3 fois à domicile par chaque participant, soit à 0-3-6 mois.

**En noir:** visite en présence au Centre ÉPIC.  
**En rouge:** visite pouvant se faire en présence ou en virtuel

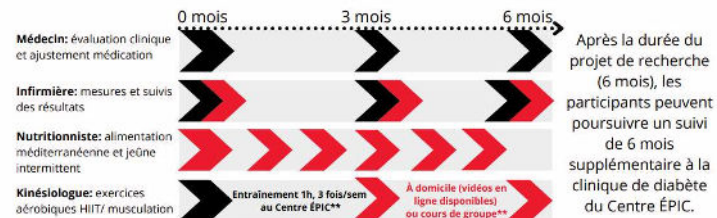
\*\*L'entraînement au centre de recherche d'ÉPIC sous supervision d'un kinésologue est à favoriser, mais un entraînement à domicile peut être considéré si la condition de santé le permet.



## DIABÉPIC 2 : FAISABILITÉ ET IMPACT D'UNE INTERVENTION INTENSIVE MULTIDISCIPLINAIRE SUR LE RENVÈSSEMENT DU DIABÈTE DE TYPE 2

**Critères inclusion :** Diabète de type 2, 18 à 80 ans, Hb1Ac 6,5 à 9%  
**Critères exclusion:** prise d'insuline ou de sulfonylurés

Contactez-nous questions/intérêt  
via boîte vocale: 514-374-1480 #4340  
via courriel: valerie.dionne@icm-mhi.org



Des collectes de données seront effectuées au Centre ÉPIC à 0-3-6 mois: signes vitaux, poids, tour de taille, composition corporelle (par bioimpédance) et prise de sang, épreuve d'effort, questionnaires et évaluation neurocognitive. Une évaluation vasculaire sera effectuée de façon optionnelle.

Un journal alimentaire de 3 jours (via une application sur téléphone intelligent) sera réalisé 5 fois à domicile par chaque participant, soit à 0-3-4-5-6 mois.

**En noir:** visite en présence au Centre ÉPIC.  
**En rouge:** visite pouvant se faire en présence ou en virtuel

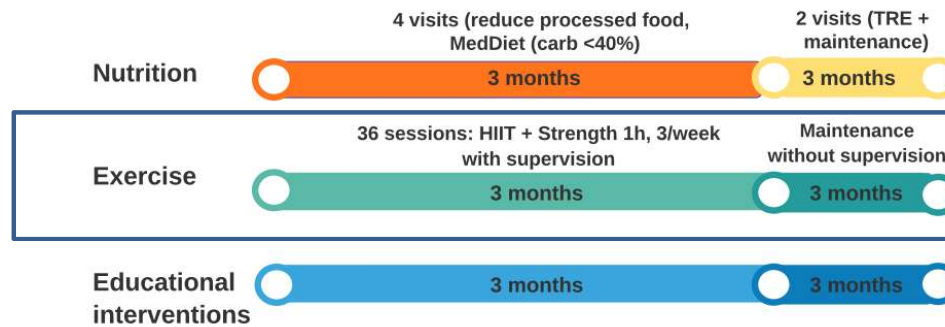
\*\*L'entraînement au centre de recherche d'ÉPIC sous supervision d'un kinésologue est à favoriser, mais un entraînement à domicile peut être considéré si la condition de santé le permet.



# DIABEPIC: Étude Pilote

6 mois de durée. Une intervention intensive en 3 volets simultanés

Coronary Heart Patients  $\geq 40$  years old (HbA1c  $\geq 5.7\%$  to  $6.4\%$ )



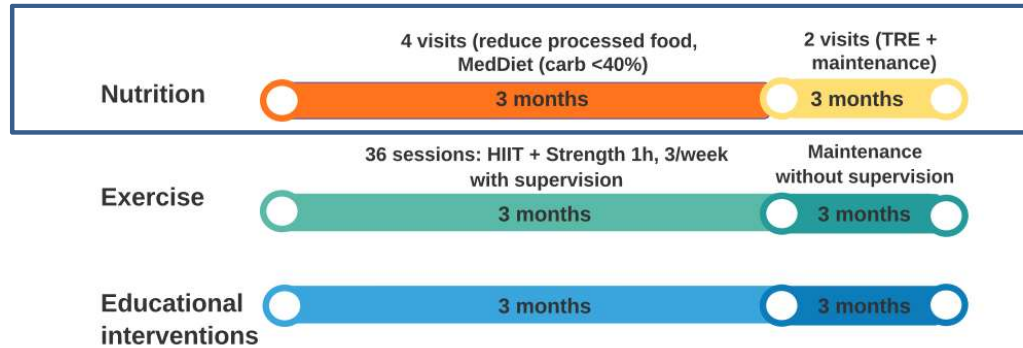
3 séances/semaine (RC)

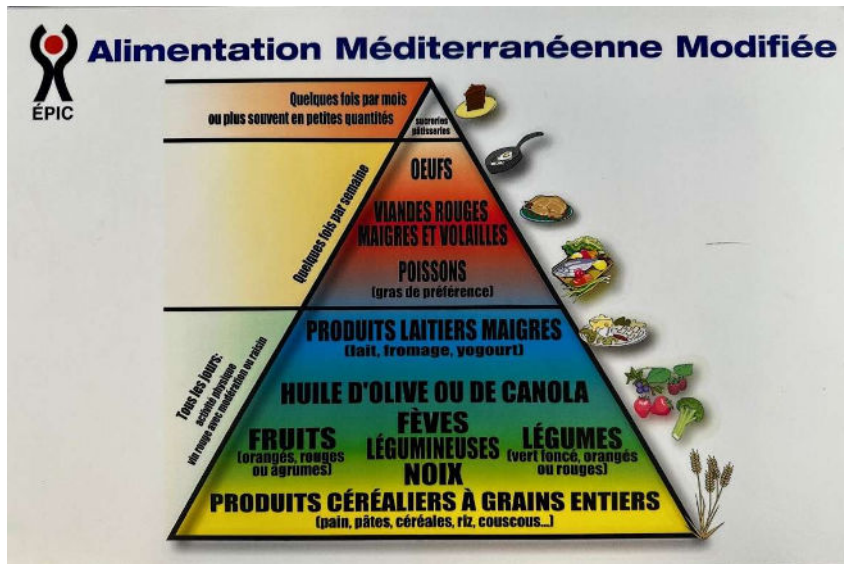


# DIABEPIC: Étude Pilote

**6 mois de durée.** Une intervention intensive en 3 volets simultanés

**Coronary Heart Patients  $\geq$  40 years old** (HbA1c  $\geq$  5.7% to 6.4%)



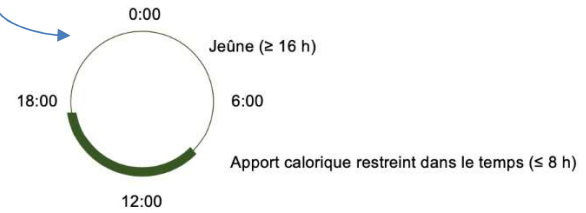
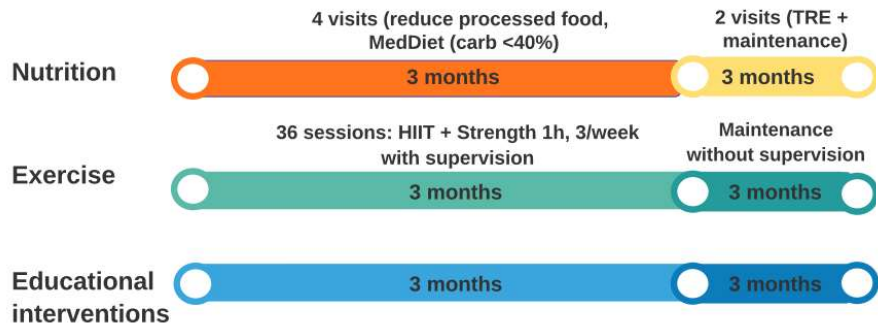


- Régime essentiellement végétal composé de légumes, de légumineuses, de fruits, de céréales complètes, de noix et de graines.
- Le poisson était la principale source de protéines et l'huile d'olive la principale source de matières grasses dans les recommandations alimentaires.

# DIABEPIC-1 & 2

## Alimentation restreinte dans le temps 16:8 h

Coronary Heart Patients  $\geq 40$  years old (HbA1c  $\geq 5.7\%$  to  $6.4\%$ )



< Retour aux clients

P. 517506

Journal ▾

Détailé

Visuel

Mobile

Rapports

08:05

ALIMENTS

Café - filtre & infusé (chaud) (caféiné)  
1 petit (12oz)

COMMENTAIRES

Écrire un commentaire...

Envoyer

6 h 12 min

DESCRIPTION

Œufs

ALIMENTS

Ajouter un aliment

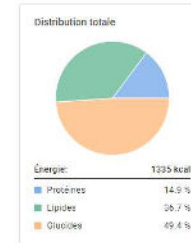
Pain - multigrain  
2 tranche | 200 cal

Oeuf - entier (frit à la poêle), oui, huile (1/2 c. à thé)  
2 oeuf | 160 cal

Fromage à la crème - sans lactose  
19 g | 55 cal

Banane - crue  
1 banane moyenne 16-19cm | 105 cal

[Voir moins d'aliments](#)



### Information personnelle

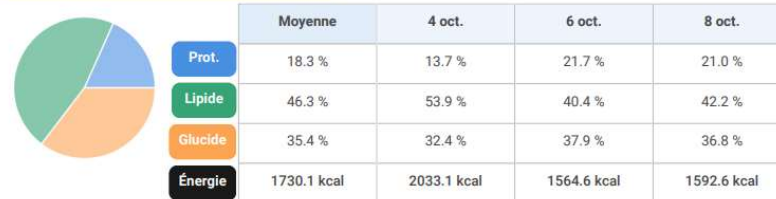
Prénom: Participant  
 Nom: 518762

Date de naissance:  
 Sexe:

### Apport en macronutriments



### Distribution des macronutriments



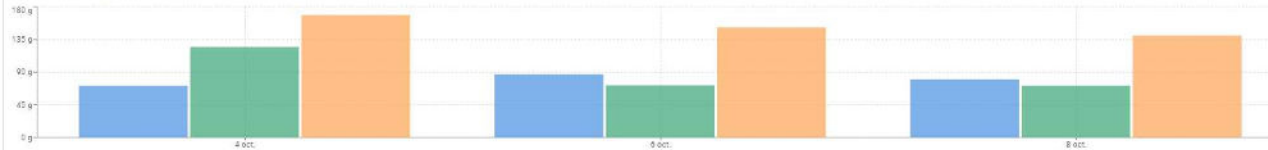
< Retour aux clients  
 P. 518762  
 Journal  
 Détailé  
 Visuel  
 Mobile  
 Rapports

Mode de comparaison  
 3 journées sélectionnées

Créer un rapport



Apport en macronutriments journalier

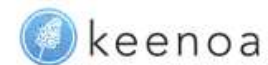


Boîte à nutriments

- Cholestérol
- Eau
- Monoinsaturés
- Polysaturés
- Trans
- Amidon
- Sucrose
- Glucose
- Lactose
- Calcium
- Fer
- Potassium
- Magnésium
- Phosphore
- Zinc
- Vit. A (RAE)
- Vit. C
- Vit. B12
- Vit. D
- Vit. E
- Folate, EFA
- Leucine
- Tryptophane
- Phénylalanine
- Valine
- Thréonine
- Méthionine
- Isoleucine
- Lysine
- Histidine
- Aspartame
- Thiamine
- Riboflavine
- Biotine
- Vit. K
- Manganèse

	Énergie, kcal	Protéines, g	Lipides, g	Glycides, g	Alcool, g	Sodium, mg
ANREF						
Pour voir les apports nutritionnels de référence (ANREF), modifiez le profil de votre client.						
ESSENTIEL						
Moyenne:	1730.08	79.49	89.44	153.66	4.86	1137.32
Min:	1564.59	71.4	71.48	140.47	-	871.87
Max:	2033.1	87.02	124.85	168.67	14.58	1575.02
AVANCÉ						
Écart type:	214.57	6.39	25.04	11.58	6.80	311.83
Coefficient de variation:	12.4%	8.04%	28%	7.54%	141.42%	27.42%

Repas | Avant-midi



Repas | Après-midi



Participant 518762 (8 mai 2023)

Page 2 de 3  
Comptes Rendus

Repas | Soirée

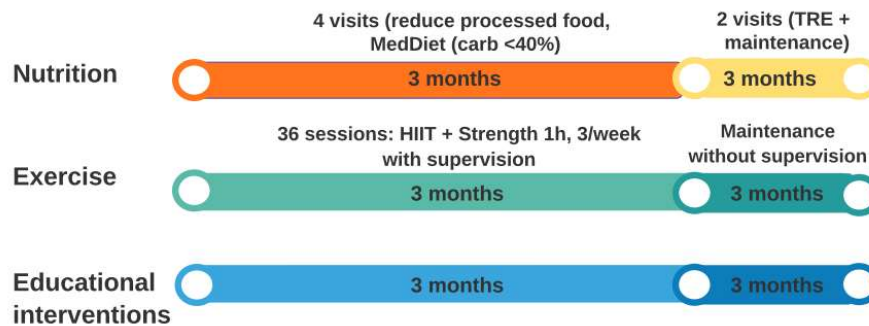


# DIABEPIC-1 & 2

Une intervention intensive en 3 volets simultanés



**Coronary Heart Patients  $\geq 40$  years old** (HbA1c  $\geq 5.7\%$  to  $6.4\%$ )



**0, 3, 6 mois:**

- Prise de sang
- Métabolisme
- Inflammation
- Foie
- Épreuve Effort (VO<sub>2</sub>)
- Force musculaire
- Keenoa App
- Neurocognition
- Vasculaire

# DIABEPIC-1: Résultats principaux



[Articles](#) [Publish](#) [Topics](#) [About](#) [Contact](#)

ORIGINAL ARTICLE · [Articles in Press](#), August 09, 2024 · [Open Access](#)

## Cardiac Rehab for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of UPF Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study

[Josep Iglesias-Grau, MD](#) <sup>a,b,\*</sup> · [Valérie Dionne, NP](#) <sup>a,b,\*</sup> · [Élise Latour, RD](#) <sup>a</sup> · [Mathieu Gayda, PhD](#) <sup>a,b</sup> · [Florent Besnier, PhD](#) <sup>a,b</sup> · [Daniel Gagnon, PhD](#) <sup>a,c</sup> · [Amélie Debray, PhD](#) <sup>a,c</sup> · [Christine Gagnon, PhD](#) <sup>a</sup> · [Anne-Julie Tessier, PhD](#) <sup>a</sup> · [Andréanne Paradis](#) <sup>a</sup> · [Chiheb Klai](#) <sup>a</sup> · [Nicolas Martin](#) <sup>a</sup> · [Véronique Pelletier, MD](#) <sup>a</sup> · [François Simard, MD](#) <sup>a,b</sup> · [Anil Nigam, MD](#) <sup>a,b</sup> · [Philippe L. L'Allier, MD](#) <sup>a,b</sup> · [Martin Juneau, MD](#) <sup>a,b</sup> · [Nadia Bouabdallaoui, MD, PhD](#) <sup>a,b</sup> · [Louis Bherer, PhD](#) <sup>a,b,d</sup> [Show less](#)

[Affiliations & Notes](#) [Article Info](#)

[Download PDF](#) [Cite](#) [Share](#) [Set Alert](#) [Get Rights](#) [Reprints](#)

Iglesias-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. *CJC Open*. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau contributed equally as first authors).



# RÉSULTATS

L'étude a recruté **36 participants**, avec un **taux d'achèvement** de 88,9 % (32 participants), et un taux d'observance aux interventions de 92,5 % -> faisabilité

	Participants (n = 32)
<b>Main Baseline Clinical Characteristics</b>	
Âge	61 ± 10
Sex, homme	23 (72%)
HbA1c, %	5.8 [5.7-6,4]
IMC, Kg/m <sup>2</sup>	30.3 ± 5.4 → 87.4 ± 17.8 Kg
Sd Métabolique, Critère ATS III	20 (62.5%)
<b>Risk Factors</b>	
Hypertension	30 (92%)
Dyslipidémie	32 (100%)
Tabagisme	5 (15.6%)
Surpoids ou obésité	26 (81.3%)
Sédantarité	19 (59.4%)
Apnée de sommeil	7 (21.9%)
Stéatose hépatique (≥5% liver fat)	19 (67.9%)

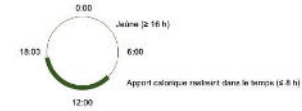
Iglesies-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. *CJC Open*. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesies-Grau contributed equally as first authors).



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



# RÉSULTATS



	T0	T3	T6	F(2,61), p	Δ 0 to 3 months	p	Δ 3 to 6 months	p	Δ 0 to 6 months	p Value
Waist, cm	105.0 ± 12.6	98.4 ± 12.6	95.9 ± 13.0	86.4, <0.001	-6.3 (-4.6 to -8.1)	<0.001	-2.8 (-1.0 to -4.6)	0.001	-9.2 (-7.4 to -10.9)	<0.001
Weight, kg	87.4 ± 17.8	81.4 ± 16.8	79.4 ± 16.4	70.5, <0.001	-5.3 (-3.6 to -7.0)	<0.001	-2.7 (-1.0 to -4.4)	0.001	-8.0 (-6.3 to -9.7)	<0.001
BMI, kg/m <sup>2</sup>	30.3 ± 5.4	28.3 ± 5.2	27.5 ± 4.9	72.3, <0.001	-1.8 (-1.3 to -2.7)	<0.001	-1.0 (-0.4 to -1.6)	<0.001	-2.8 (-2.3 to -3.3)	<0.001
<b>Adipose Tissue</b>										
Fat Mass, Kg	29.9 ± 9.7	25.3 ± 9.3	23.7 ± 8.6	49.1, <0.001	-4.4 (-3.1 to -5.6)	<0.001	-1.7 (-0.2 to -3.4)	0.023	-6.1 (-4.6 to -7.7)	<0.001
Fat Mass, %	34.6 ± 7.9	31.3 ± 8.4	30.0 ± 7.8	37.6, <0.001	-3.3 (-2.2 to -4.4)	<0.001	-1.2 (-2.5 to 0.2)	0.111	-4.5 (-3.2 to -5.8)	<0.001
Visceral Fat, L	4.2 ± 2.2	3.2 ± 1.8	2.9 ± 1.9	41.5, <0.001	-1.0 (-0.7 to -1.3)	<0.001	-0.3 (-0.7 to 0.1)	0.103	-1.3 (-1.0 to -1.6)	<0.001
<b>Lean Tissue</b>										
Lean mass, %	65.4 ± 7.8	68.7 ± 8.4	70.0 ± 8.4	37.6, <0.001	+3.2 (1.8 to 4.5)	<0.001	+1.3 (-0.1 to 2.6)	0.071	+4.4 (3.1 to 5.8)	<0.001
Skeletal mass, %	30.8 ± 4.6	31.8 ± 4.8	32.3 ± 4.3	22.8, <0.001	+1.0 (0.5 to 1.6)	<0.001	+0.4 (-0.1 to 0.9)	0.202	+1.4 (0.9 to 2.0)	<0.001
<b>Glycemic parameters</b>										
Glucose, mmol/L	5.7 ± 0.7	5.3 ± 0.6	5.1 ± 0.6	19.5, <0.001	-0.4 (-0.2 to -0.6)	<0.001	-0.2 (-0.4 to 0.1)	0.244	-0.6 (-0.4 to -0.8)	<0.001
Insulin, pmol/L	125.8 ± 88.4	78.5 ± 52.7	81.2 ± 53.2	11.1, <0.001	-40.0 (-14.0 to -65.9)	0.001	-4.7 (-30.6 to 21.3)	1.000	-44.6 (-19.0 to -70.3)	<0.001
HbA1c, %	5.9 ± 0.2	5.7 ± 0.2	5.6 ± 0.2	19.4, <0.001	-0.2 (-0.1 to -0.3)	<0.001	-0.1 (-0.2 to 0.1)	1.000	-0.3 (-0.2 to -0.4)	<0.001
HOMA-IR	5.3 ± 3.7	3.2 ± 2.3	3.1 ± 2.0	12.7, <0.001	-1.9 (-0.7 to -3.1)	0.001	-0.3 (-1.5 to 0.9)	1.000	-2.2 (-1.0 to -3.4)	<0.001
<b>Lipid parameters</b>										
TC, mmol/L	3.6 ± 0.8	3.3 ± 0.7	3.4 ± 0.7	3.40, 0.040	-0.3 (-0.0 to -0.6)	0.044	-0.1 (-0.2 to 0.3)	1.000	-0.2 (-0.4 to 0.0)	0.203
LDL, mmol/L	1.7 ± 0.7	1.5 ± 0.6	1.5 ± 0.6	3.13, 0.049	-0.2 (-0.4 to 0.0)	0.081	0.0 (-0.2 to 0.2)	1.000	-0.2 (-0.4 to 0.0)	0.045
HDL, mmol/L	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.4	1.4 ± 0.4	6.13, 0.004	0.1 (-0.0 to 0.1)	0.640	0.1 (-0.0 to 0.2)	0.103	0.2 (0.1 to 0.2)	0.003
TGS, mmol/L	1.7 ± 0.6	1.3 ± 0.5	1.1 ± 0.6	36.5, <0.001	-0.4 (-0.2 to -0.6)	<0.001	-0.2 (-0.3 to 0.0)	0.146	-0.6 (-0.4 to -0.8)	<0.001
ApoB, g/L	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	3.62, 0.033	-0.1 (-0.1 to 0.0)	0.173	-0.0 (-0.1 to 0.1)	1.000	-0.1 (-0.1 to -0.0)	0.037
<b>Inflammatory markers</b>										
Leucocytes, 10 <sup>9</sup> /L	6.6 ± 1.7	6.0 ± 1.3	6.0 ± 1.4	4.41, 0.017	-0.5 (-0.9 to 0.0)	0.144	-0.1 (-0.7 to 0.4)	1.000	-0.6 (-1.1 to -0.1)	0.017
hs-CRP, mg/L	3.0 ± 4.1	2.7 ± 4.3	2.4 ± 3.5	1.35, 0.269	-	-	-	-	-	-
<b>Liver measurements</b>										
ALT, U/L	39.8 ± 14.9	35.2 ± 11.2	33.9 ± 9.5	3.39, 0.041	-3.8 (-9.6 to 1.9)	0.320	-2.1 (-7.9 to 3.7)	1.000	-5.9 (-11.6 to -0.2)	0.038
AST, U/L	23.5 ± 6.7	23.2 ± 6.6	22.6 ± 4.8	0.42, 0.657	-	-	-	-	-	-
Liver fat, %	7.4 ± 4.5	4.4 ± 2.9	3.8 ± 2.0	17.4, <0.001	-3.0 (-4.6 to -1.4)	<0.001	-0.6 (-2.2 to 1.0)	1.000	-3.6 (-5.2 to -2.0)	<0.001

Iglesies-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. *CJC Open*. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau contributed equally as first authors).



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



# RÉSULTATS

Blood Pressure										
SBP, mmHg	124 ± 11	117 ± 12	118 ± 10	6.4, p=0.003	-6.4 (-1.7 to -11.2)	0.004	1.1 (-3.6 to 5.8)	1.000	-5.3 (-0.6 to -10)	0.021
DBP, mmHg	73.8 ± 6.1	71.5 ± 8.9	70.9 ± 8.2	2.9, p=0.062	-	-	-	-	-	-
Cardiorespiratory Fitness										
METs	7.0 ± 1.5	7.7 ± 1.6	8.0 ± 1.7	18.3, p<0.001	0.6 (0.2 to 1.0)	0.001	0.3 (-0.1 to 0.7)	0.145	0.9 (0.6 to 1.3)	<0.001
Upper Body, Kg	35 ± 14	50 ± 21	55 ± 19	18.91, p<0.001	15.1 (5.1 to 25.2)	0.002	4.2 (-5.9 to 14.2)	0.895	19.3 (11.0 to 27.6)	<0.001
Lower Body, Kg	116 ± 49	168 ± 70	191 ± 82	22.08, p<0.001	61.3 (25.1 to 97.4)	0.001	13.1 (-23.0 to 49.3)	1.000	74.4 (44.6 to 104.2)	<0.001

	T0	T3	T6	F(2,61), p Value	Δ 0 to 3 months	p Value	Δ 3 to 6 months	p Value	Δ 0 to 6 months	p Value
Nutritional Scores										
MEDAS	5.7 ± 2.4	8.7 ± 1.9	8.9 ± 1.7	108.0, p<0.001	+3.0 (2.4 to 3.6)	<0.001	+0.3 (-0.4 to 0.9)	0.883	+3.3 (2.7 to 3.9)	<0.001
Food Craving	32.9 ± 13.5	30.3 ± 12.2	28.6 ± 13.4	2.75, p=0.072	-	-	-	-	-	-

	T0	T3	T6	Δ 0 to 6 months	z score, p Value
Sedentary lifestyle					
Sitting (h/day)	9.5 [5-12]	6 [4-10]	5.5 [4-10]	-4	3.059, p=0.002
Physical activity					
High Intensity (min/week)	0 [0-0]	90 [30-180]	90 [30-120]	+90	-4.437, p<0.001
Moderate Intensity (min/week)	42.5 [0-127.5]	180 [90-240]	105 [60-180]	+62.5	-1.855, p=0.064
Moderate and High (min/week)	52.5 [0-172.5]	250 [150-390]	180 [120-300]	+117.5	-3.756, p<0.001
Walking (min/week)	130 [65-300]	140 [80-360]	180 [80-325]	+50	-1.423, p=0.154

Iglesies-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. **CJC Open**. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau contributed equally as first authors).



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



# RÉSULTATS

	T0	T3	T6	F(2,44), p Value	Δ 0 to 3 months	p	Δ 3 to 6 months	p	Δ 0 to 6 months	p Value
<b>Caloric Intake</b>										
Energy (Kcal)	1891 ± 323	1573 ± 381	1688 ± 351	7.9, 0.001	-318 ± 81 (-154 to -481)	<0.001	114 ± 81 (-87 to -317)	0.493	-203 ± 81 (-2 to -405)	0.048
<b>Macronutrients Sources</b>										
Carbohydrate (%)	46 ± 7	42 ± 8	39 ± 7	8.4, 0.001	-4 ± 2 (-8 to 0)	0.080	-3 ± 2 (-7 to 2)	0.235	-7 ± 1 (-3 to -11)	<0.001
Protein (%)	19 ± 3	21 ± 3	21 ± 5	6.3, 0.004	2 ± 1 (1 to 4)	0.008	0 ± 1 (-2 to 2)	1.000	2 ± 1 (0 to 4)	0.016
Fat (%)	33 ± 6	37 ± 8	40 ± 7	11.5, <0.001	4 ± 1 (-0 to 7)	0.052	3 ± 1 (-0 to 7)	0.074	7 ± 1 (3 to 11)	<0.001
<b>Dietary components</b>										
Carbohydrate (g)	217 ± 43	162 ± 33	164 ± 39	20.6, <0.001	-55 ± 10 (-30 to -79)	<0.001	1 ± 10 (-23 to 25)	1.000	-53 ± 10 (-29 to -77)	<0.001
Sugar (g)	77 ± 23	52 ± 13	56 ± 18	20.7, <0.001	-25 ± 4 (-15 to -35)	<0.001	4 ± 4 (-7 to 14)	1.000	-21 ± 4 (-11 to -32)	<0.001
Fiber (g)	26 ± 9	26 ± 9	27 ± 11	0.1, 0.897	-	-	-	-	-	-
Saturated Fat (g)	19 ± 5	15 ± 6	18 ± 5	3.5, 0.040	-4 ± 1 (-7 to 0)	0.058	3 ± 1 (-0 to 6)	0.125	-1 (-4 to 3)	1.000
Monosat. Fat (g)	27 ± 8	24 ± 12	29 ± 11	2.7, 0.079	-	-	-	-	-	-
Polysat. Fat (g)	17 ± 6	18 ± 10	20 ± 9	2.3, 0.116	-	-	-	-	-	-
Trans (g)	0.3 [-1-.6]	0.3 [-2-.6]	0.4 [-2-.6]	χ <sup>2</sup> =1,0, 0.608	-	-	-	-	-	-
Omega 6 (g)	6 [5-10]	7 [4-11]	7 [5-13]	χ <sup>2</sup> =0.6, 0.729	-	-	-	-	-	-
Omega 3 (g)	2 [1-4]	4 [2-5]	4 ± [2-6]	χ <sup>2</sup> =6.0, 0.048	2 (0 to 3)	0.128	0 ± 1 (-1 to 2)	0.561	2 ± 1 (1 to 3)	0.035
Ratio Omega 6/3	3 [2-4]	2 [1-3]	2 [1-3]	χ <sup>2</sup> =6.1, 0.047	-1 (-3 to 1)	0.058	0 (-2 to 2)	0.815	-1 (-3 to 0)	0.034
Sodium (g)	2 [2-3]	1 [1-2]	1 [1-2]	χ <sup>2</sup> =10.9, 0.004	-1 (-2 to 0)	0.024	0 (-1 to 1)	0.877	-1 (-2 to 0)	0.017
BCAA (L, I, V)	11 [8-16]	11 [8-13]	12 [10-14]	χ <sup>2</sup> =0.6, 0.732	-	-	-	-	-	-
Alcohol (g)	10 ± 15	4 ± 7	4 ± 6	3.7, 0.034	-6 ± 2 (-11 to 0)	0.079	-0 ± 2 (-6 to 6)	1.000	-6 ± 2 (-11 to 0)	-
<b>NOVA Classification</b>										
NOVA 1, % energy	42 ± 16	50 ± 13	50 ± 12	2.8, 0.076	-	-	-	-	-	-
NOVA 2, % energy	7 ± 4	8 ± 4	9 ± 5	2.8, 0.070	-	-	-	-	-	-
NOVA 3, % energy	26 ± 10	25 ± 10	25 ± 9	0.2, 0.977	-	-	-	-	-	-
NOVA 4% energy	25 ± 13	16 ± 10	15 ± 13	6.5, 0.003	-9 ± 3 (-3 to -14)	0.013	-1 ± 3 (-8 to -7)	1.000	-10 ± 3 (-2 to -17)	0.008

Iglesies-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. *CJC Open*. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau contributed equally as first authors).

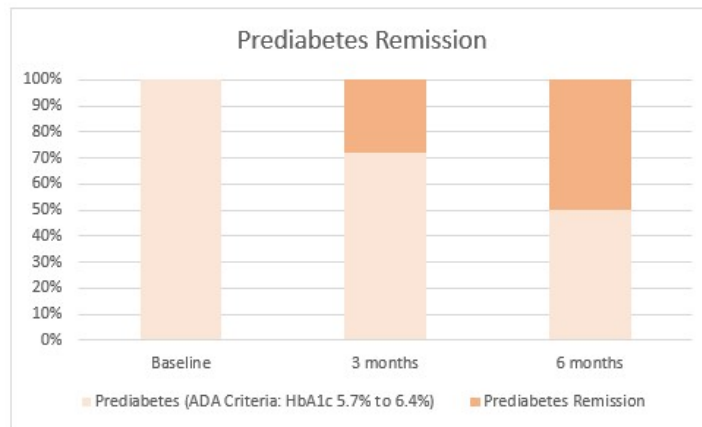


INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL

Université  
de Montréal

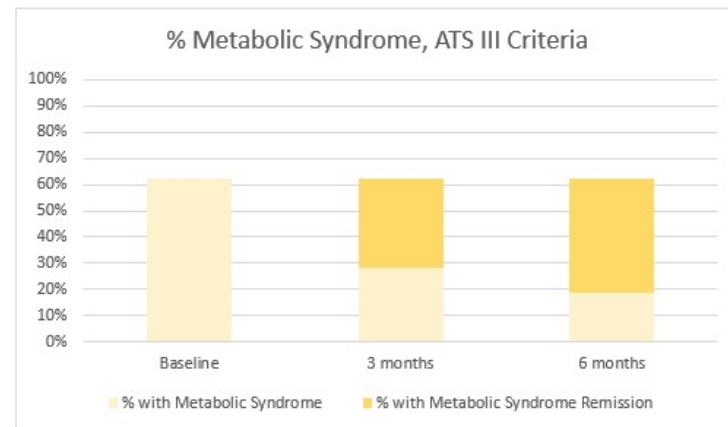
# RÉSULTATS: DIABEPIC -1

Panel A



Aux 6 mois, 50 % des participants ont obtenu une rémission du prédiabète

Panel B



Aux 6 mois, 70 % des participants ont obtenu une rémission du syndrome métabolique

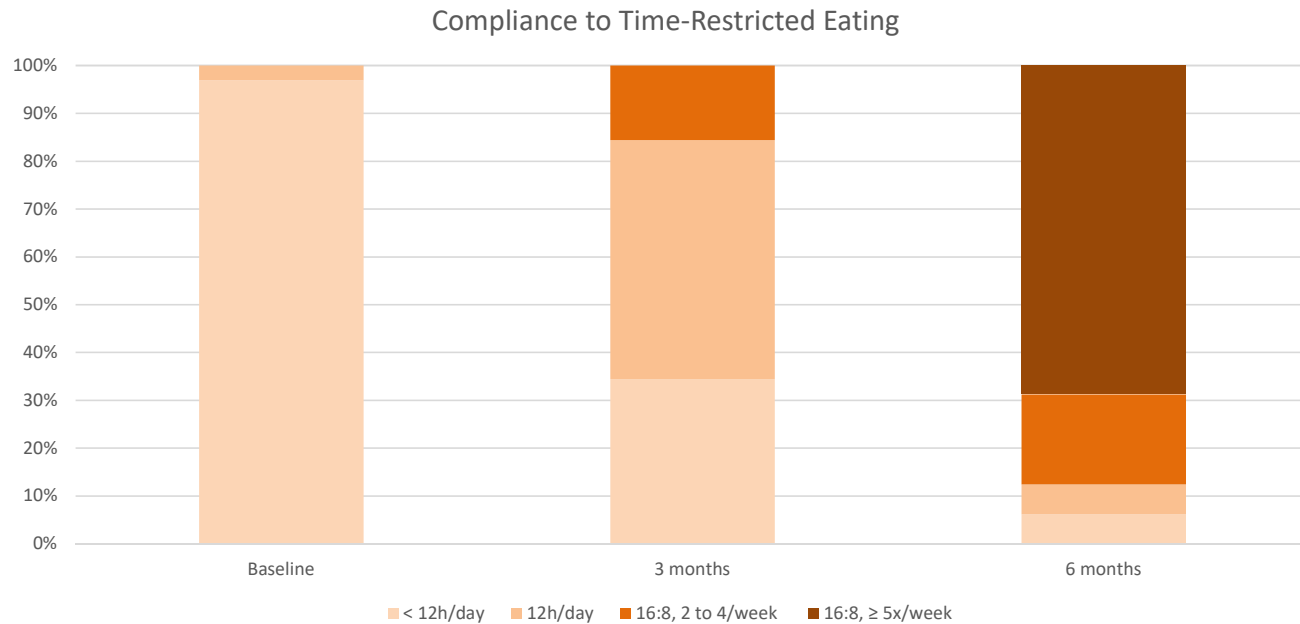
Iglesies-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. *CJC Open*. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesies-Grau contributed equally as first authors).



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



# RÉSULTATS (EXTRA)



**3.1% >12h/jour**

**87.6% TRE 16:8**

68.8% 5 jours/sem

18.8% 2-4 jours/sem

Iglesies-Grau J, Dionne V, Latour É, Gayda M, Besnier F, Gagnon D, Debray A, Gagnon C, Tessier AJ, Paradis A, Klai C, Martin N, Pelletier V, Simard F, Nigam A, L'Allier PL, Juneau M, Bouabdallaoui N, Bherer L. Cardiac Rehabilitation for Prediabetes and Metabolic Syndrome Remission: Impact of Ultraprocessed Food-Intake Reduction and Time-Restricted Eating in the DIABEPIC-1 Study. *CJC Open*. 2024 Aug 10;6(11):1411-1421. PMID: 39582705. (Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau contributed equally as first authors).



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



## RÉSULTATS (EXTRA)



Au début de l'étude, **67,9 %** des participants avaient une graisse intrahépatique estimée de  $\geq 5\%$ .

Ce pourcentage a été réduit à **10,7 %** à la fin de l'étude ( $p < 0,001$ ).



**CENTRE ÉPIC**  
INSTITUT DE CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL

Kotronen A, Peltonen M, Hakkarainen A, Sevastianova K, Bergholm R, Johansson LM, et al. Prediction of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Liver Fat Using Metabolic and Genetic Factors. *Gastroenterology* [Internet]. 2009 Sep 1 [cited 2022 Dec 7];137(3):865–72. Available from: <http://www.gastrojournal.org/article/S0016508509009135/fulltext>



**INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL**

**UNIVERSITÉ**  
de Montréal

# RÉSULTATS: DIABEPIC -2 (n = 34)



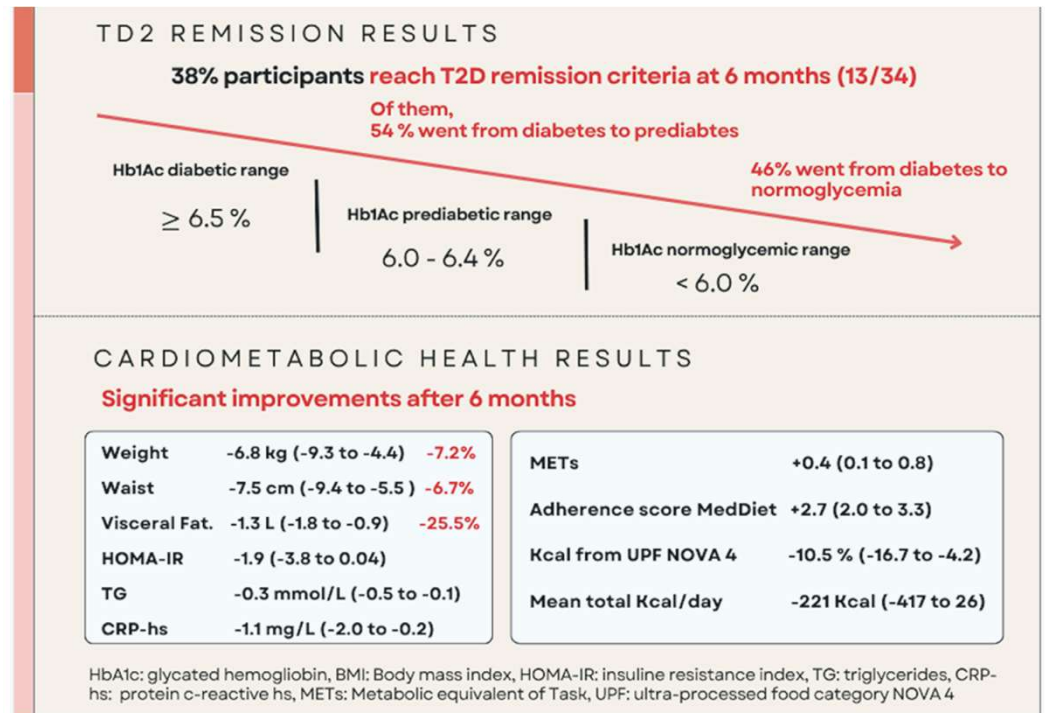
ORIGINAL ARTICLE

## Optimizing cardiovascular health with a type 2 diabetes remission program: Ultraprocessed food-intake reduction, Mediterranean diet, chrononutrition and physical training—The DIABEPIC-2 pilot study

Valérie Dionne NP ✉, Josep Iglesias-Grau PhD, Élise Latour RD, Florent Besnier PhD, Christine Gagnon PhD, Mathieu Gayda PhD, Véronique Pelletier MD, Shaun Selcer MD, Tudor Vrinceanu PhD, Amélie Debray PhD, Anne-Julie Tessier PhD, Martin Juneau MD, Anil Nigam MD, Philippe L. L'Allier MD, Louis Bherer PhD ... See fewer authors ^

First published: 18 September 2025 | <https://doi.org/10.1111/dom.70142>

Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau should be considered joint first authors.



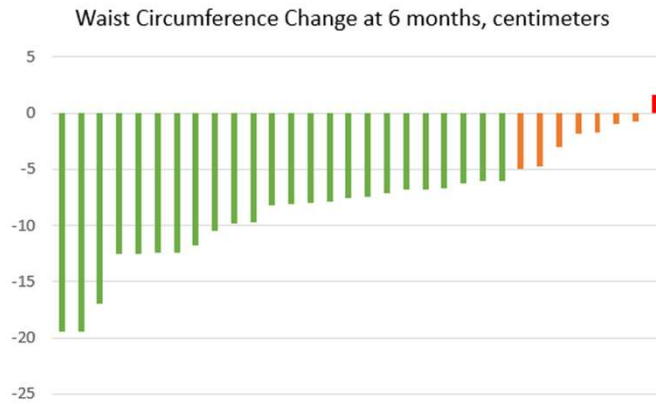
Dionne, V., Iglesias-Grau, J., Latour, É., et al. (2025). Optimizing cardiovascular health with a type 2 diabetes remission program: Ultraprocessed food-intake reduction, Mediterranean diet, chrononutrition and physical training—The DIABEPIC-2 pilot study. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. Sept 2025 <https://doi.org/10.1111/dom.70142>. (Valérie Dionne & Josep Iglesias-Grau contributed equally as first authors).



INSTITUT DE  
CARDIOLOGIE  
DE MONTRÉAL



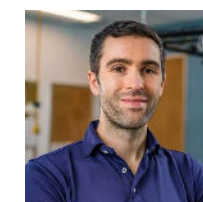
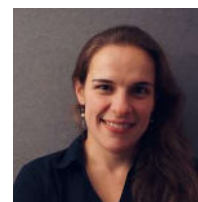
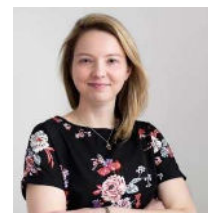
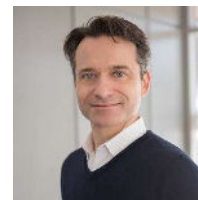
# RÉSULTATS (EXTRA)



## PROJETS DIABEPIC (2022-2023): Deux études pilote



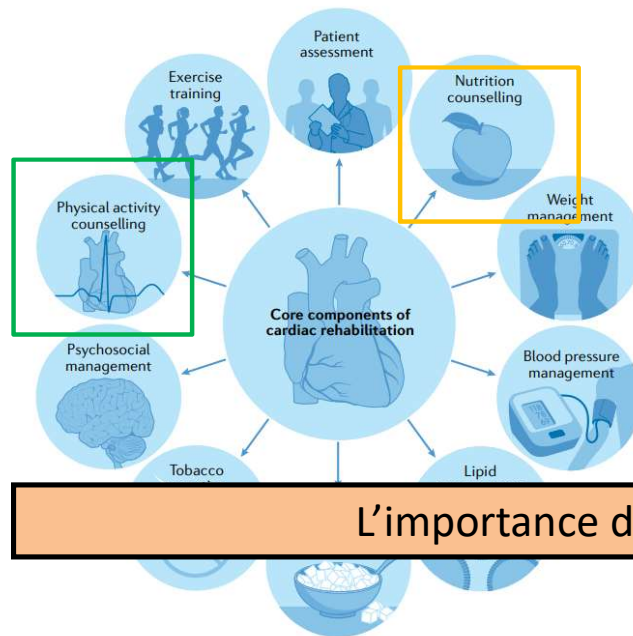
Et les participants·es



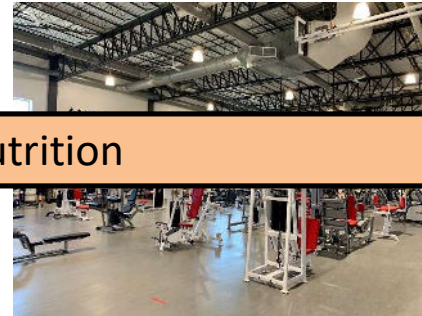
# Résultats en contexte

- Premières études à démontrer la faisabilité d'une rémission du prédiabète, du sd métabolique et du diabète de type 2 en réadaptation cardiaque

- ↑ 0.5 – 1 METs.
- ↓ 2% poids
- ↓ Infarctus, PCI, hospitalisation
- Meilleur contrôle des FRCV
- ↑ Observance au Rx
- ↑ Qualité de vie



L'importance de la nutrition



## CENTRE ÉPIC: Résultats 0-6 mois

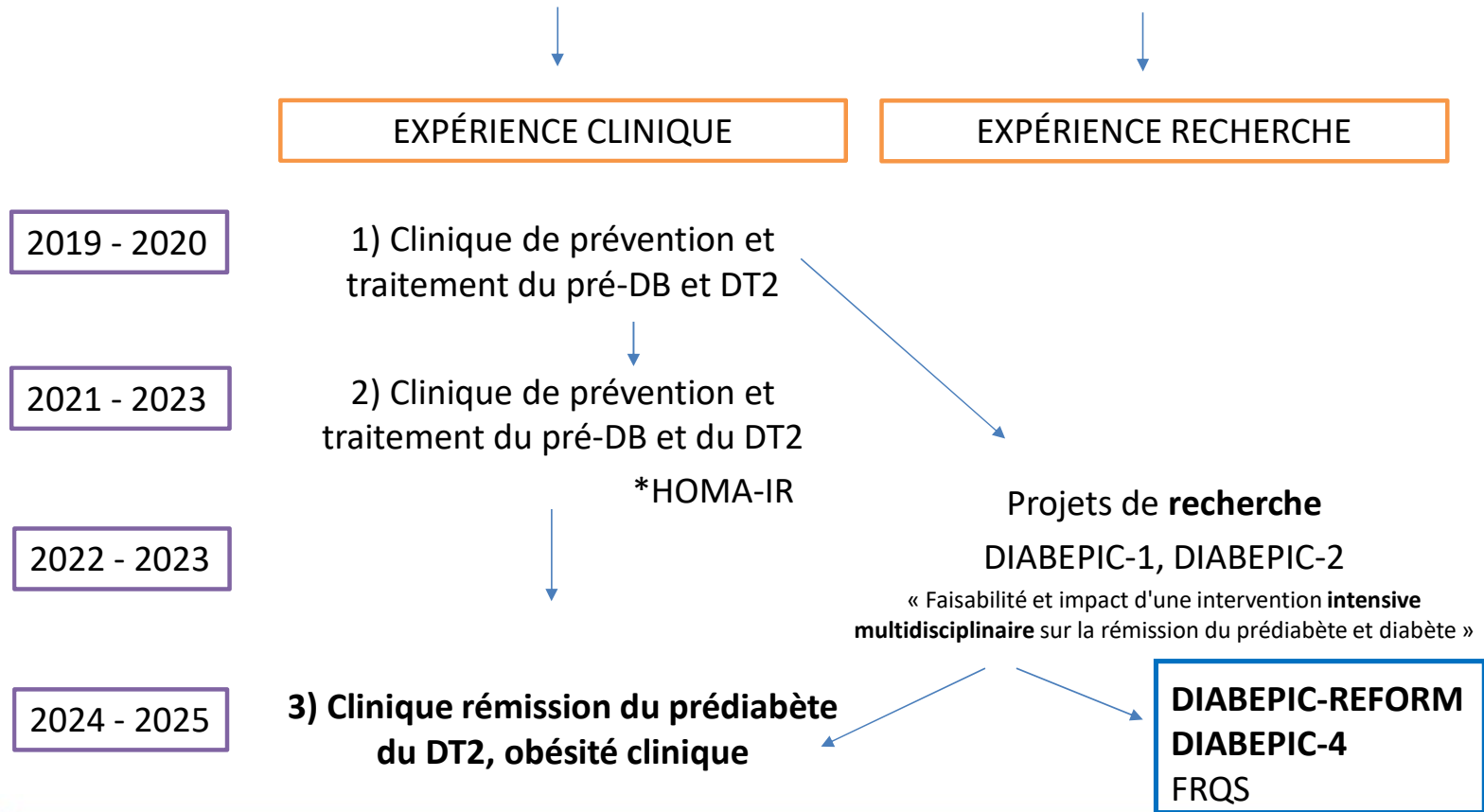
	1 <sup>ère</sup> Clinique (n117) 0 – 6 mois	2 <sup>e</sup> Clinique (n190) 0 – 6 mois	DIABEPIC1 (n32) 0 – 6 mois	DIABEPIC2 (n34) 0 – 6 mois	Direct Trial (n138) 12 mois	Substudy STEP1 Trial (n95) 68 sem.	SELECT TRIAL
Population	80% DT2 Membres Épic	1/3 M. ÉPIC 2/3 Réadapt	RC+ 100% pré-DB	100% DB2	100% DB2 + low- calorie 800Kcal	Obésité/préDB sans DB2 Semaglutide 2.4mg	Obésité + MCAS Semaglutide 2.4mg (24 MOIS) 66% pré-DB
TT, cm	-6.7 (-5.8 à -7.6)	-5,6 ± 9,4	<b>-9.2 (-7.4 to -10.9)</b>	<b>-7.5 (-9.4 to -5.5)</b>	/	-13.5	<b>-7.5 ± 0.1</b>
Poids, Kg	-5.3 (-4.5 à -6.2)	-5,0 ± 4,7	<b>-8.0 (-6.3 to -9.7)</b>	<b>-6.8 (-9.3 to -4.4)</b>	-10.0 ± 8.0	-15.3	<b>-9.0 ± 0.1 -6.0 (6 months)</b>
Masse grasse, Kg	/	-3,9 ± 3,7	-6.1 (-4.6 to -7.7)	-5.9 (-7.9 to -3.9)	/	-7,0 (-9,8 a -4,2)	/
% Masse squelett.	/	+0,7 ± 1,1	+1.4 (0.9 to 2.0)	% masse maigre +3.7 (2.5 to 4.9)	/	/	/
% Graisse Viscérale	/	-16%	<b>-31.9%</b>	<b>-26%</b>	/	<b>-27.4% (DEXA)</b>	/
Insuline, pmol/L	-32.5 (-22.0 à -42.9)	-32.3 ± 80.6	-44.6 (-19.0 to -70.3)	-19.6 (-56.8 to 17.5)	/	/	/
HOMA-IR	-2.6 (-1,8 à -3.4)	-1.8 ± 4.2	-2.2(-1.0 to -3.4)	-1.9 (-4.2 to 0.4)	/	/	/
HbA1c, %	-0.6 (-0.5 à -0.7)	-0.2 ± 0.4	<b>-0.3 (-0.2 to -0.4)</b>	<b>-0.4 (-0.2 to -0.6)</b>	-0.9 ± 1.4	-0.45	<b>-0.3</b>
TGS, mmol/L	-0.3 (-0.2 à -0.5)	-0.3 ± 0.5	<b>-0.6 (-0.4 to -0.8)</b>	<b>-0.3 (-0.5 to -0.1)</b>	/	0.78	<b>-0.3</b>
MEDAS	/	2.4 ± 1.5	+3.3 (2.7 to 3.9)	+2.7 (2.0 to 3.3)	/	/	/
METs	/	/	0.9 (0.6 to 1.3)	+0.4 (0.1 to 0.8)	/	/	/
	1 <sup>ère</sup> Clinique (n117)	2 <sup>e</sup> Clinique (n94)	DIABEPIC1 (n32)	DIABEPIC2 (n36)	Direct Trial (n138)	STEP 1	SELECT TRIAL
Rémission pré-DB	20%	21%	50%	/	/	/	/
Rémission DB2	12%	19%	/	38%	46%	/	/



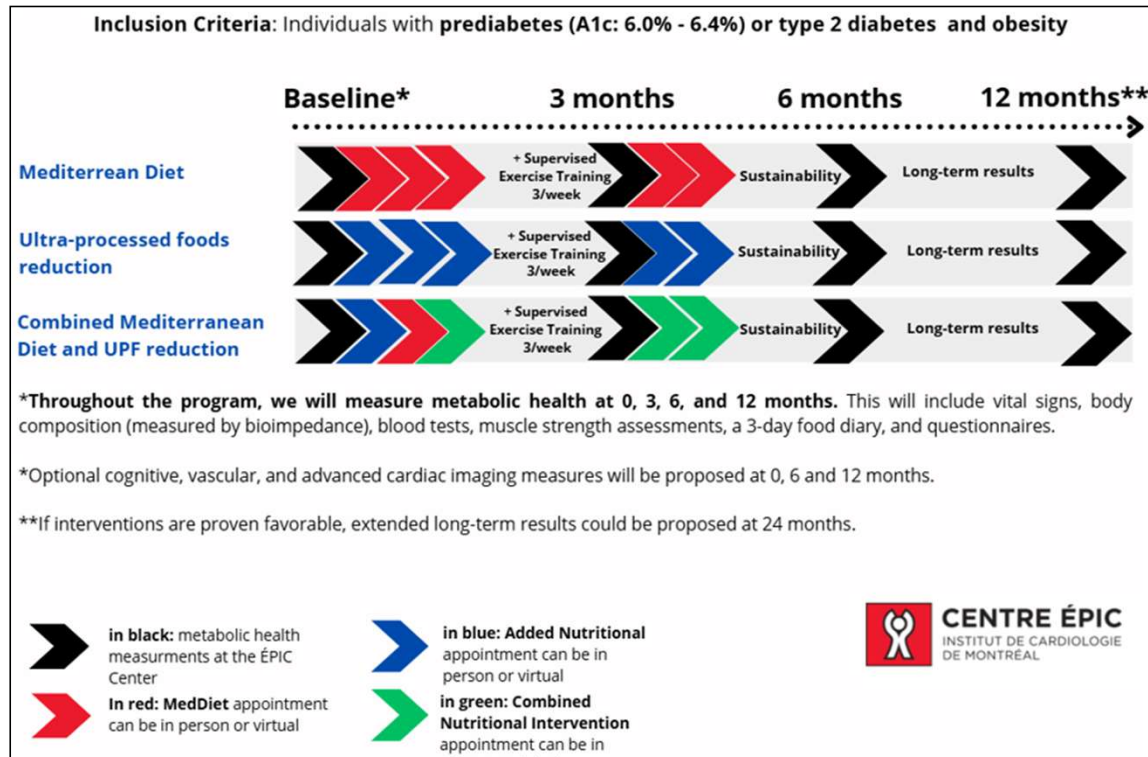
## Analyses post-hoc DIABEPIC

- Impact de la rémission sur la fonction vasculaire
- Impact de la rémission sur la fonction cognitive
- Impact de la diminution des aliments ultra transformés
- Impact du jeûne intermittent
- Facteurs prédicteurs
- Rémission d'obésité

# FUTURE CLINIQUE RÉMISSION PRÉDIABÈTE, DIABÈTE DE TYPE 2, OBÉSITÉ + Programme de RECHERCHE



# FUTURE CLINIQUE RÉMISSION PRÉDIABÈTE, DIABÈTE DE TYPE 2, OBÉSITÉ + Programme de RECHERCHE

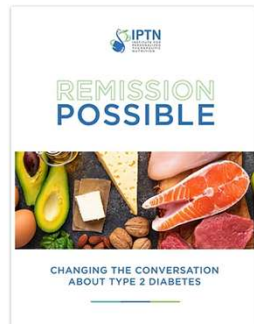


## Remission is possible

### SI LA RÉMISSION EST QUELQUE CHOSE QUE VOUS AIMERIEZ TENTER, NOTRE E-BOOK GRATUIT PEUT VOUS AIDER À DÉMARRER !

Nous offrons de nombreuses ressources pour vous aider à amorcer votre démarche vers la rémission. Un livret facile à comprendre explique les données scientifiques, détaille les changements alimentaires recommandés et répond aux questions fréquentes. Une lettre destinée à votre professionnel de la santé peut vous aider à obtenir son soutien pour une approche axée sur l'alimentation. Vous trouverez aussi une foire aux questions sur la rémission, une liste de vérification pour évaluer votre préparation, une liste d'épicerie pratique, ainsi que des exemples de repas — quoi manger ou éviter à chaque moment de la journée.

[Apprendre encore plus](#)



REMISSION  
POSSIBLE

[Quick Start Guide](#)

[Be Sugar Smart](#)

[For Health Providers](#)

[Success Stories](#)

## REMISSION (IS) POSSIBLE!

Many people living with type 2 diabetes can put their disease into remission by changing what they eat.

Want to try?

### CONSULTEZ NOTRE « GUIDE DE DÉMARRAGE RAPIDE » POUR LES PROFESSIONNEL·LE·S DE LA SANTÉ

En tant que professionnel·le de la santé, vous avez besoin d'un outil rapide et efficace. Ce guide vous donne accès à des documents destinés aux patients, à des recherches à jour et à d'autres ressources utiles pour intégrer le soutien à la rémission du diabète de type 2 dans votre pratique clinique quotidienne.

Ce PDF de deux pages avec des liens actifs vous permettra de bien démarrer.

[Télécharger le PDF](#)

Quelques articles incontournables sur la rémission du diabète de type 2 à l'intention des professionnel·le·s de la santé :

## Éléments essentiels / Conclusions

- Multidisciplinarité
- Continuité de soins
- Bonne information, consentement, stades de Prochaska (Préparation, Action)

Arrêtons de penser uniquement au poids ou à l'IMC : valorisons le tour de taille, la masse et la fonction musculaire — piliers d'une santé durable et d'une approche intégrée entre patient et clinicien.

- Recherche ++: Prédicteurs, personnalisation, durabilité, rôle des agents thérapeutiques

Agissons en **amont de la maladie** : lien fondamental entre la résistance à l'insuline précoce et l'adiposité abdominale. **Opportunité pour agir !**

- Rôle de la société / environnement bâti afin de soutenir durablement la santé pour rendre les choix favorables à santé plus simples, plus accessibles et plus équitables.

Car prévenir l'obésité/pré-diabète/DT2 ne peut pas reposer uniquement sur les individus ni dépendre uniquement de la prise de médicaments: cela exige aussi de bâtir un environnement qui rend la santé possible



# MERCI



ICM-01-01-2012-09

# MERCI

[josep.iglesies-grau.med@msss.gouv.qc.ca](mailto:josep.iglesies-grau.med@msss.gouv.qc.ca)

 jglesies1

